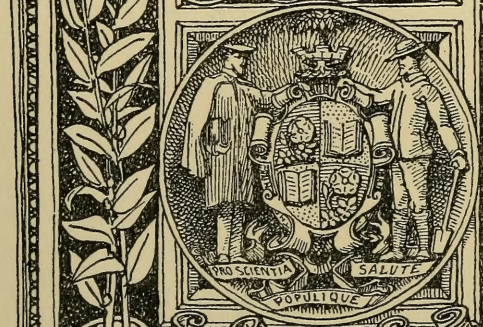
XM .E64 June 32-33

506.972
Am8



LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1912-14

Tomo 32. Nos. 1, 2 & 3.

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,

SECRETARIO GENERAL PERPETUO

SOMMAIRE.

(Mémoires, feuilles 1 à 16; Revue, feuilles 1 à 3).

Astronomie.—Les Comètes découvertes en 1911, par M. *L. G. León*. p. 123-128.
Botanique.—Le Jardin Botanique d'Oaxaca, par M. *C. Conzatti*, p. 67-76 pl. VII-IX.
Chimie.—Sur une réaction du pyrrol, par M. *J. S. Agraz*, p. 77.
Géographie.—Essais sur odographie de l'Etat de Querétaro, par M. *V. F. Frias*, p. 105-121.
Géologie appliquée.—Etude des infiltrations d'eau dans les mines de la région NW. de Zacatecas, par M. *A. Villafaña*, p. 21-26, pl. I.—Le charbon au Mexique, par *M. Schwarz*, Revista, p. 1-23.
Hydrologie.— Description des sources d'où derive l'eau des aqueducs d'El Desierto, Los Leones et Salazar, par M. *G. M. Oropeza*. p. 1-19, pl. A.
Météorologie.—Les courants ascendants de l'atmosphère. par M. *S. Díaz*, p. 85 98, pl. X.
Paléontologie.—Les mollusques de type boréal dans le Mesozoïque mexicain et andin, par le *Dr. C. Burckhardt*, p. 79-84
Séismologie —Le tremblement de terre du 7 Juin 1911, par *M. Miranda y Marrón*. p. 27 66. pl. II-VI.
Plasmogénie.—Sur la formation des corpuscules de Harting, par MM. *Albert* et *Alex. Mary*, p. 99-103.
Revue.—Comptes rendus des séances, Septembre, Octobre et Novembre, 1911, p. 23 24.

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL

(4ª CALLE DE REVILLAGIGEDO NÚM. 47).

Febrero de 1912.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907

E64
Tme 32-33

Dons et nouvelles publications reçues pendant Avril, Mai et Juin 1911.

Les noms des donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Albert (F.)—La Sección de Ensayos Zoolójicos i Botánicos del Ministerio de Industria. Santiago de Chile. 1903. 8º láms. *(R. Aguilar*, M. S. A).

Ameghino (Dr. F.), M. S. A.—La calothe du Diprothomo d'après l'orientation frontoglabellaire.—L'âge des formations tertiaires de l'Argentine en relation avec l'antiquité de l'homme.—Note supplémentaire. Observations au sujet des notes du Dr. Mochi sur la Paléoanthropologie Argentine. Buenos Aires (Anales del Museo Nacional. XXII). 1911.

American Ephemeris and Nautical Almanac for the Year 1913 published by the *Nautical Almanac Office*, U. S. Naval Observatory. Washington 1911. 8º

Arcangeli (G.), M. S. A.—Sul Tetranychus Aurantii Targ. Tozz, e sul Tetranychus Telarius (L.) Dugès. 1903.—Sopra varie piante ed alcuni minerali raccolti di recente. 1903.—Sulla comparsa della Opuntia intermedia S. Dyck nella Flora toscana. 1904 Sopra Alcuni manoscriti del Dott. Vincenzo Carmignani. 1904.—Ancora alcune osservazioni sull' Euryale ferox Sal. 1906.—Di nuovo sul germogliamento dell' Euryale ferox Sal.—Sopra un caso di rossore della vite verificatosi a Careggiano. 1907.—Altre notizie sul Pinus Pinea L. var. fragilis. 1907.—Di nuovo sul Cereus peruvianus Tabern. 1908.—Sul Mal bianco della Querce. 1909.—Sulla cultura d'un essemplare di Victoria Cruziona d'Orb. 1909.—Sulla scoperta delle macchie solari e delle facole. 1909.—Sopra varie piante di Pino premice coltivate nel R. Orto botanico di Pisa. 1910.

Argüelles (Adalberto J.)—Reseña del Estado de Tamaulipas. C. Victoria. 1910. 8.º láms. *(Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes).*

Baratta (M.), M. S. A.—Per la ricostruzione di S. Eufemia d'Aspromonte distrutta dal terremoto del 28 dic. 1908. 8º 2 tav.—La distribuzione della popolazione nell' Oltrepo Pavese. Nota preliminare.—Voghera. 1910. 8º 8 tav.

Berg (Dr. Alfred).—Einführung in die Beschaftigung mit der Geologie. Ein Wegweiser für Freunde der geologischen Wissenschaft und der Heimatskunde. Jena. 1909. 12º *(Ing. Julio Baz Dresch,* M. S. A.)

Bertelsmann (Dr. W.)—Die Technologie der Cyanverbindungen.—München und Berlin. 1906. 8º Fig. *(Ing. Julio Baz Dresch,* M. S. A.)

Beyer (H.)—Das Auge in der altmexikanischen Simbolik. Mit 27 Abbild. (Archiv für Anthropologie). Braunschweig. 1911.

Blochmann (Dr R.)—Schätze der Erde. Entstehung, Gewinnung und Verwertung der interessantesten Stoffe aus allen Gebieten der Natur. 2. Auflage. Union Deutsche Verlagsgesellschaft Stuttgart, Berlin, Leipzig. 1903. 8º Taf. u. Fig. *(Ing. Julio Baz Dresch,* M. S. A.)

Boas (Franz).—Handbook of American Indian Languajes. Part I. With illustrative sketches by R. B. Dixon, P. E. Goddard, W. Jones. T. Michelson, J. R. Swanton and W. Thalbitzer. *(Bureau of American Ethnology.* Bulletin 40). Washington. 1911. 8º

Boletín del Servicio Sismolójico de Chile. II. Año de 1909. Por el *Conde de Montessus de Ballore,* Director del Servicio Sismolójico, M. S. A. Santiago de Chile. 1910. 8º láms.

Bousquet (M.)—Hygiène de l'habitation. Sol et emplacement. Matériaux de construction. (Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire). Paris. *Gauthier-Villars.* 1911. 8º 2 fr. 50.

Bulletin of the International Association for promoting the study of Quaternions and allied systems of Mathematics. October 1910. Lancaster, Pa. 1910. 8º *(Prof. Dr. A. Macfarlane,* M. S. A.)

Bulnes (F.)—La Guerra de Independencia. Hidalgo. Iturbide.—México. 1910. 12º *(Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes).*

Cambridge. *Astronomical Observatory of Harvard College.* Annals. Vol. 59, Nº VI. Vols. 65 & 66. Vol. 71, Nº 1.—Circulars 153-163. 1910-1911.

Carnera (L.) e Volta (L.)—Sul micrometro e sulla livelle dello strumento zenitale di Carloforte. Osservazioni dei Dott. L. Volta, L. Carnera e G. Silva. Milano. *(R. Osservatorio Astronomico di Brera.* Pubblicazioni, N. XLVIII). 1910. 4º

Chicago. *The John Crerar Library.* A List of Books on the History of Science prepared by Aksel G. S. Josephson. Chicago. 19 1. 8º

Détermination de l'altitud du Mont Huascaran (Andes du Pérou) exécutée en 1909 sur la demande de *Madame F Bullock-Workman* par la *Société Générale d Etudes et de Travaux Topographiques.* Compte rendu de la Mission Paris. Maison Andriveau-Goujon. H. Barrère, Editeur. 1911. 1 vol in-fol pl.

Díaz (Pbro. Severo), M. S A.—El Clima de la Ciudad de Guadalajara. México (Bol del Obs. Met. Central). 1911. 4º figs.

Drumaux (Paul). - La théorie corpusculaire de l'électricité. Les électrons et les ions. Avec une Préface de M. Eric Gerard. —Paris. *Gauthier-Villars.* 1 vol. 8º 1911. 3 fr. 75.

Eiffel (G.), M. S. A.—La résistance de l'air et l'aviation. Expériences effectuées au Laboratoire du Champ-de-Mars.—Paris. Dunod & Pinat. 1910. 4º pl.

Faura y Sans (Pbro. M.)—Espeleología de Cataluña. Madrid *(R. Soc. Esp. de H. N.* Mem. VI, 6). 1911. 8º figs. y láms.

Felix (Dr. Joh.), M. S. A.—Ueber Hippuritenhorizonte in den Gosauschichten der nordöstlichen Alpen. 3 Mitt. Stuttgart (Centralbl. Min.) 1910.—Die fossilen Anthozoen aus der Umgegend von Trinil. (Die Pithecanthropus-Schichten auf Java), Leipzig. 1911. 4º

Ferriz y Saviñón (A.)—Cartilla para el manejo, uso y transporte de los explosivos industriales en las minas, escrito de orden de la Secretaría de Fomento. México. 1911. 8º láms.

Fewkes (J. Walker).—Preliminary Report on a visit to the Navaho National Monument, Arizona *(Bureau of American Ethnology.* Bulletin 50). Washington. 1911. 8º pl.

Filisola (General Vicente).—La cooperación de México en la Independencia de Centro-América. (Documentos inéditos ó muy raros para la Historia de México publicados por *Genaro García.* Tomo XXXV). México. 1911.

Gorini (Prof. Dr. C.), M. S. A.—Un saggio di penetrazione scientifica nel cascificio alpino (Determinazioni termometriche e acidimetriche in Alpe).—Richerche sulla virulenza dei fermenti lattici contenuti nelle dejezioni delle vaccine. Milano (Rc. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett.) 1910.

Griebens Reiseführer. Band 65. Die Insel Rügen. Von Prof. Dr. Karl Albrecht. Berlin. 1908-1909.. 18º 6 Karten —Band 88. Nord Deutschland. 13 Karten. Berlin. 1909-1910. 18º *(Ing. Julio Baz Dresch,* M. S. A.)

Harriman Alaska Series Vols I–V & VIII–XIII. Washington. 1910. 8º pl. *(Smithsonian Institution).*

Hazard (D L.)—Results of observations made at the Coast and Geodetic Survey Magnetic Observatory at Sitka, Alaska, 1907 and 1908. Washington. 1911. 4º pl.—Directions for Magnetic Measurements. Washington. 1911. 8º fig. *(U. S. Coast and Geodetic Survey).*

Hecker (O.) und Meissner (O.)—Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformation des Erdkörpers unter dem Einflusz von Sonne und Mond. II. Heft. *(K. Preusz. Geodätische Institut.* Veröffentlichung. N. F. Nr. 49). Berlin. 1911. 8º Taf.

Henriksen (G.)—Geological Notes. Christiania. 1910. 12º

Hognon (J.)—Traité d'analyses chimiques métallurgiques à l'usage des chimistes et manipulateurs de laboratoires d'acieries Thomas. Paris *Librairie Gauthier-Villars.* 1 vol. 8º fig, 1911 5 fr.

Hütte. Manuel de l'Ingénieur. Nouvelle édition française du Manuel de la "Société Hütte." Traduit par L. Desmarest. Paris & Liége. *Librairie Polytechnique, Ch. Béranger.* 1911. 2 vol. 8º fig. 30 fr. cuir plein.

Industria (La) Minera de México. Obra organizada bajo la dirección de los ingenieros F. González, A. Grothe y *Leopoldo Salazar S.*, Vicepresidente, Presidente y Secretario respectivamente del Instituto Mexicano de Minas y Metalurgía y escrita con la colaboración de la Secretaría de Fomento, de los Gobiernos de los Estados y de un grupo de ingenieros y mineros. Cua-

MEMORIAS DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE"

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION

DE

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN

Secrétaire perpétuel

TOME 32

—

1912–1914

MEXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARIA DE FOMENTO

Primera calle de Betlemitas núm. 8

—

1914

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

PUBLICADAS BAJO LA DIRECCION

DE

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN

Secretario perpetuo

TOMO 32

1912–1914

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL
3ª de Guerrero núm. 64.

1915

DESCRIPCION DE LOS MANANTIALES DE DONDE SE DERIVAN los acueductos de "El Desierto," "Los Sánchez," "Los Leones," "Ajolotes" y "Salazar"

POR EL INGENIERO CIVIL

GABRIEL M. OROPESA, M. S. A.

LIBR
NEW Y
BOTAN
GARD

(Sesión del 6 de Octubre de 1911).

Acueducto de "El Desierto"

Recibe el agua de los manantiales que á continuación se expresan:

"Piletas."—Nace al pie de la Loma de Colica, corre por la cañada de Piletas, la loma de Achichaco, y por la falda de la loma de La Lagunilla, atravesando la misma cañada de Piletas, el llanito del mismo nombre, la cañadita de Las Palomas, el llanito de La Majada, el camino del Potrero á Piletas y la vereda de Oyametenco, para caer al vertedero que está en el fondo de la cañada que viene desde Piletas. El canal está formado desde su nacimiento de canoas chicas en una longitud de 1,820 metros y lo demás en terreno natural. Vierte sus aguas frente al llanito de La Baraja y es afluente del Acueducto del Desierto. En su origen son 25 manantiales y su longitud total desde el nacimiento es de 3249 metros.

"Las Palomas," Núm. 1.—Nace en el talweg que está al pie de la loma de Colica, donde comienza la cañadita de Las

Palomas, formada por la loma de Piletas y la del Rincón de Achichaco; corre por la misma cañadita sin atravesar ningún lugar de nombre conocido. Su canal está formado de canoas chicas desde su nacimiento en una longitud de 98 metros y lo demás en terreno natural. Vierte sus aguas en la Y griega formada por éste y el de Piletas, y es afluente del mismo Piletas, frente al llanito de este nombre. En su origen son 7 manantiales y su longitud total es de 650 metros.

"La Llorona."—Nace al pie del cerro de San Miguel, frente á la cueva de La Llorona; corre por la cañada del mismo nombre sin atravesar ningún lugar de nombre conocido. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en el llanito de Achichaco y es afluente del acueducto de ese mismo nombre. En su origen son 4 manantiales y su longitud total es de 395 metros.

"Achichaco."—Nace enmedio del llano de Achichaco; corre por la cañada del mismo nombre y la que forman la loma de San Miguel, el Llano Largo y el llanito de las Chichitas, atravesando también el llano de Achichaco y el camino que conduce del Potrero á Piletas. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas frente al llanito del Zorrillo que está al pie del cerro de Tezuitepec, y es afluente del acueducto de Piletas. En su origen son 21 manantiales y su longitud es de 3,537 metros.

"Rincón de San Miguel."—Nace al pie del cerro de San Miguel y corre por la cañada que forman la loma de San Miguel, la del Caballete y el llanito de los Ailes; atravesando el llano de la Portería y parte del mismo llanito de los Ailes, así como también el camino que conduce del Potrero á Piletas. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas frente al llanito de La Baraja y es afluente del acueducto de Piletas. En su origen son 60 manantiales y su longitud es de 2670 metros.

"El Pretorio ó Portería."—Nace al pie del cerro del Pre-

torio, forma dos canales, uno que corre por la cañadita que pasa junto á la cerca que baja del cerro del Pretorio (Champilatos) y el otro por la del Rincón del Monarca, junto á la lomita de la Portería, atravesando la vereda que pasa por el llanito de los Ailes y que conduce al Rincón de San Miguel, así como también el camino que conduce del Potrero á Piletas. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas cerca del Arco y es afluente del Acueducto de Piletas. En su origen son 27 manantiales y su longitud es de 1637 metros.

"San José."—Nace en el Rincón del Monarca; corre por el Zacatonal del mismo nombre, atravesando la vereda que conduce al Rincón de San Miguel, el camino del Potrero á Piletas y el Bosque Sordo. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas abajo del Arco y es afluente del acueducto del Desierto. En su origen son 12 manantiales y su longitud es de 1579 metros.

"El Monarca."—Nace al pie de la loma del Monarca; corre por la cañadita que se forma de la misma loma y atraviesa el camino del Potrero á Piletas y el Bosque Sordo. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas frente al llanito del Repartidor y es afluente del acueducto del Desierto. En su origen son 13 manantiales y su longitud es de 2020 metros.

"El Monarquita."—Nace también al pie de la loma del Monarca; corre por el llanito del mismo nombre atravesando el camino del Potrero á Piletas. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en el Bosque Sordo y es afluente del acueducto del Monarca. En su origen son 3 manantiales y su longitud es de 907 metros.

"El Otate."—Nace al pie del cerro del Pretorio; corre por la cañada del Rincón de Los Lobos y junto al llanito de Los Candeleros, atravesando el Zacatonal del mismo nombre.

Su canal está formado en el terreno natural y es afluente en el lugar donde termina el llanito de Los Candeleros al cauce del manantial de Los Lobos. En su origen son 58 manantiales y su longitud es de 1204 metros.

"Los Lobos."—Nace frente á la Cueva de los Lobos, que está al pie del cerro del Pretorio; corre por la cañada del Rincón de los Lobos, atravesando el camino del Potrero á Piletas y el Bosque Sordo. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en la taza repartidora y es afluente del acueducto del Desierto. En su origen son 9 manantiales y su longitud es de 2010 metros.

"La Lomita de los Lobos."—Nace en la lomita de ese nombre; corre por la falda de la misma, atravesando el Rincón de los Lobos y la vereda del mismo nombre. Su canal está formado por el terreno natural. Vierte sus aguas frente á un llanito sin nombre, que está arriba del Potrero y es afluente al canal del agua del Rincón de Capulines. En su origen son 22 manantiales y su longitud es de 1071 metros.

"Los Capulines."—Nace en el Rincón de Capulines al pie de la loma de Ixtlahuatonco; corre por el mismo Rincón de Capulines y junto al llanito, sin nombre, que está un poco arriba del Potrero, atravesando la vereda del Rincón de los Lobos, el camino del Potrero á Piletas y el Bosque Sordo. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en la taza repartidora y es afluente del acueducto del Desierto. En su origen son 10 manantiales y su longitud es de 1,569 metros.

" Las Palomas," Núm. 2.—Nace en la falda de la loma de Ixtlahuatonco; corre por un túnel de 25 metros de longitud que se llama Túnel de las Palomas, y por abajo del camino de Cruz Blanca al Potrero, en sentido perpendicular, atravesando naturalmente este camino. Su canal está formado de tierra en los 25 metros que tiene el túnel y 145 metros

de canoas chicas. Vierte sus aguas en el vertedor que también se conoce con el mismo nombre de Las Palomas y es afluente al acueducto del Desierto abajo de la taza repartidora. En su origen es un manantial y su longitud es de 170 metros.

Reunida el agua de todos los manantiales que anteceden, se forma el Acueducto del Desierto, que tiene una longitud de 4409 metros, desde la Taza Repartidora hasta la Reposadera de Tres Cruces.

Acueducto de "Los Sánchez."

Recibe el agua de los manantiales siguientes:

"El Arco."—Nace frente al llanito del Arco, un poco arriba de la Taza Repartidora del Acueducto del Desierto; corre por la cañadita del mismo nombre, junto al llanito del Repartidor y debajo del arco de mampostería; no atraviesa ningún lugar de nombre conocido. Su canal está formado de terreno natural. Vierte sus aguas en la Presa de Los Sánchez y es el primer afluente de este Acueducto. En su origen son 5 manantiales y su longitud es de 814 metros.

"Los Sánchez."—Nace al pie del cerro de los Ailes; corre por el pie del mismo cerro y por la cañada del Arco, atravesando la cañada de Cuajcámac y la vereda de los Gavilanes. Tres de estos manantiales vierten sus aguas en el vertedor de Ojo de Agua y los cuatro restantes en la Cañada del Arco. Su canal está formado por el terreno natural y todos los 7 son afluentes del cañito de Ojo de Agua; su longitud es de 1703 metros.

"Ojo de Agua."—Nace en el talweg formado al pie de los cerros de San Juan Copa y los Ailes; corre por la falda de la loma de los Gavilanes. Su canal está formado de canoas chicas en una longitud de 1420 metros y lo demás por el te-

rreno natural. Vierte sus aguas cerca del Río de San Borja y es afluente del Acueducto de Los Sánchez. En su origen son 5 manantiales y su longitud es de 1674 metros.

"Rincón de Zanacóchez."—Nace en la Cañadita Verde; corre por la misma y la del Rincón de Zanacóchez, atravesando lugares que no tienen nombre conocido. Vierte sus aguas en la Pila de San Pedro y es afluente del Acueducto de Los Sánchez. Su canal está formado en el terreno natural. En su origen son 2 manantiales y su longitud es de 409 metros.

"Pila de San Pedro."—Nace en la falda de la loma de la Toma de Agua; corre por cerca del llanito de la Pila de San Pedro y atraviesa lugares de nombre no conocido. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en el mismo llanito de la Pila de San Pedro y es afluente del Acueducto de Los Sánchez. En su origen son 10 manantiales y su longitud es de 381 metros.

Ya junta el agua de todos estos manantiales, se forma el Acueducto de Los Sánchez, cuya longitud, desde la Presa hasta donde se reune con el Acueducto del Desierto, es de 3033 metros.

Acueducto de "Los Leones."

Recoge el agua de los manantiales siguientes:

"Tlapizahualla."—Nace al pie del cerro de Palo Hachado (Monte de Tacubaya); corre por la cañada del mismo nombre y la del cerro de Los Hongos; atraviesa lugares sin nombre conocido. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en el mismo lugar de Tlapizahualla y es afluente al Río de Los Leones. En su origen son 2 manantiales y su longitud es de 147 metros. Este mananatial es el primero de los que forman el Río de Los Leones, que sirve de línea divisoria entre los montes de Tacubaya y de Aco-

pilco. Este río corre desde su origen que es Tlapizahualla, hasta la Presa, por la cañada de Los Leones, junto á la Vaquería Vieja, el Llanito Redondo, Atitla-cúrral, Llano Grande y La Peña Larga: atravesando la vereda de Llano Grande. En el cauce hay mucha piedra. Vierte sus aguas en la presa, que es donde comienza el Acueducto de Los Leones. Su longitud es de 4652 metros.

"La Yesca."—Nace al pie del cerro de Los Hongos, frente al llanito de La Yesca: corre por la cañada del mismo nombre y por la del cerro de Los Hongos. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en el término del llanito mencionado y es afluente al Río de Los Leones. En su origen es un manantial y su longitud es de 25 metros.

"Los Leones."—Nace al pie del cerro de los Hongos: corre por la cañada que está frente á la Vaquería Vieja, atraviesa el camino que conduce al Monte de Acopilco. Su canal está formado en terreno natural. Vierte sus aguas frente á la Vaquería Vieja y es afluente al Río de Los Leones. En su origen son 7 manantiales que nacen. como el anterior, por el lado del monte de Tacubaya. Su longitud es de 683 metros.

"La Vaquería."—Nacen frente á la Vaquería Vieja, dos por el lado del monte de Acopilco y uno por el de Tacubaya: los dos primeros están muy cerca del Río y el otro dista de éste 15 metros, siendo su canal de terreno natural. Los 3 son afluentes al río de Los Leones.

"El Llanito Redondo."—Nace al pie de la loma de la Cruz, por el lado del monte de Tacubaya: corre por la cañada de la Loma de la Cruz. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas junto al Llanito Redondo y es afluente al río de Los Leones. En su origen es un manantial y la longitud de su canalito es de 15 metros.

"Atitlac-cúrral."—Nace donde termina el llano de Los Corrales, por el lado del monte de Acopilco; su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en el lugar conocido con el nombre de Huahuaj-coyametl y es afluente al río de Los Leones. En su origen son dos manantiales y su longitud es de 145 metros.

"Llano Grande."—Nace en el paso de Llano Grande, por el lado del monte de Acopilco. Su canalito está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en el mismo paso de Llano Grande y es afluente al río de los Leones. El canalito tiene 5 metros y es un solo manantial, que se conoce también con el nombre de "Tonquisarrancho."

"La Peña Larga."—A 30 metros de distancia de la Presa de Los Leones, y derramando sus aguas en la misma, por medio de un canal de tierra, nace hacia el lado del monte de Acopilco un solo manantial.

El Acueducto de Los Leones, desde la Presa hasta la Reposadera de Tres Cruces, mide 4880 metros.

Acueducto de "Ajolotes."

Recibe el agua de los manantiales siguientes:

"Ajolotes."—Nace al pie del cerro de Ajolotes; corre por un cañito de mampostería de piedra, de 33 metros de longitud, para derramar el agua en el estanque donde comienza el acueducto. Es un solo manantial.

"Dos de Abril."—Nace también al pie del cerro de Ajolotes; es un solo manantial que vierte sus aguas por medio de un caño de mampostería de piedra, en el estanque donde comienza el acueducto de Ajolotes. El caño tiene 15 metros de longitud.

"Agua de Peña."—Nace y corre por el pie del cerro de Agua de Peña. Su canal está formado por canoas chicas que

derraman el agua en el Acueducto de Ajolotes en el punto llamado El Teponaxtle. Es un solo manantial y la longitud de su caño es de 163 metros.

"Ojo de Agua."—Nace al pie de las Peñas del Pedregal; corre por la cañada del mismo nombre y por junto al llanito del Chinaco, atravesando después lugares cuyo nombre no es conocido. Su canal está formado por el terreno natural. Vierte sus aguas en el puentecito del Chinaco sobre el Acueducto de Ajolotes. En su origen es un manantial y la longitud del caño es de 859 metros.

"La Bodega." —Nace al pie de las Peñas del mismo nombre y las rodea por su base, para conducir las aguas por medio de 300 metros de canoas chicas al Acueducto de Ajolotes en el punto llamado La Concha. En su origen son dos manantiales.

"El Chinaco." —Nace en el llanito del Chinaco y corre por la cañadita del mismo nombre. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en el puentecito llamado también del Chinaco y es afluente del canal que viene del manantial de Ojo de Agua. En su origen son dos manantiales y su longitud es de 345 metros.

Estos son los manantiales que forman el Acueducto de Ajolotes: todos nacen en el interior del monte de Atlapulco, jurisdicción del Estado de México.

Este Acueducto, que también se conoce con el nombre de Chousal, corre por junto al camino que conduce del cerro del Teponaxtle al de Ajolotes; pasa por los lugares siguientes: por el pie del mismo cerro de Ajolotes, por Agua de Gallinas, por el pie del cerro de Peñuelas, por el del cerro de La Concha, por Agua de Peñas, por la falda del cerro del Teponaxtle, por la del Chinaco, por frente al Pocito y la falda del cerro de Zuchitepec, por la loma de Tlanzanja, la del Agua Bendita, por el pie del cerro de San Miguelito, por el

llanito de Zacamulpa y por la Piedra de Tontoco hasta llegar á la Presa de Los Leones, siendo por consecuencia afluente al Acueducto de Los Leones. Los caminos que atraviesa son el de la Arrastradera, el de Tlanzanja, el de Agua Bendita, la cañada de Pasa Mano y el camino de Zacamulpa. Su canal está formado por mampostería de piedra desde donde comienza el Acueducto hasta el punto denominado El Pocito, 6122 metros, y de canoas desde este lugar hasta la Presa de los Leones. Su longitud, tomada desde el estanque que está al pie del cerro de Ajolotes hasta la Presa mencionada, es de 10422 metros.

Acueducto de "Salazar."

Recibe el agua de los manantiales siguientes:

"Peñuelas."—Nace al pie del cerro de Peñuelas; corre por el pie del de El Angel, atraviesa lugares que no tienen nombre. Vierte sus aguas en La Piedra de Amolar, es el primer afluente del Acueducto de Salazar. Su canal está formado por el terreno natural. En su origen es un manantial y su longitud es de 920 metros.

"Piedra de Amolar."—Nace en los pantanos del mismo nombre; corre por la falda de esa loma y por lugares que no tienen nombre. Su canal está formado por el terreno natural. Vierte sus aguas en el canal que viene del manantial de Peñuelas. En su origen es un manantial y la longitud de su canal es de 380 metros.

"Pajaritos."—Nace en la falda de la loma de Pajaritos; corre por la misma y por lugares que no tienen nombre. Su canal, de 720 metros de largo, está formado por el terreno natural. Vierte sus aguas en el Acueducto de Salazar y en su origen son dos manantiales.

"Trabucos."—Nace y corre por la falda del cerro de Tra-

bucos Su canal está formado por el terreno natural y tiene 20 metros. Vierte sus aguas en el Acueducto de Salazar y es un solo manantial.

"Cabezas."—Nace bajo las peñas que están al pie del cerro de Cabezas; corre por la falda del propio cerro y por lugares que no tienen nombre. Su canal, de 1600 metros, está formado en el terreno natural y vierte sus aguas junto al Cerro de Tepehuitzco sobre el Acueducto de Salazar. Es un manantial únicamente.

"Cruz de Sánchez."—Nace y corre por la loma de Cruz de Sánchez; atraviesa el camino que parte de Las Cruces y va al pueblo de Atlapulco. Su canal está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en el canal del manantial de Agua Azul. En su origen son dos manantiales y la longitud de su canal es de 580 metros.

"Agua Azul."—Nace al pie del cerro de Las Cruces; corre por la Fábrica Vieja, atravesando el camino que conduce al pueblo de Atlapulco. Su canal, de 1198 metros, está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en La Pirámide sobre el Acueducto de Salazar. En su origen son 8 manantiales.

"Los Mártires."—Nace en la cañada de la Cruz Mocha y corre por la misma. Su canal, de 60 metros, está formado en el terreno natural. Vierte sus aguas en La Pirámide en el canal del manantial de Agua Azul. Es solo un manantial.

"Agua de Gallinas."—Nace al pie del cerro de la Marquesa; corre por la cuneta del camino nacional de México á Toluca. Su canal tiene 1392 metros, está abierto en el terreno natural y vierte sus aguas en el Acueducto de Salazar, cerca de La Pirámide. En su origen son 5 manantiales.

"San Juan Viejo."—Por último, en el lugar conocido con el nombre de La Arainetza, se unen al Acueducto de Salazar otros dos manantiales por medio de un canalito formado también en terreno natural.

El Acueducto de Salazar, comenzando en el cerro de Peñuelas, corre por los siguientes lugares: pie del cerro de El Angel, Piedra de Amolar, Rancho Viejo, Trabucos, Puentecillo, Tepehuitzco, Casas Viejas, La Pirámide, Ranchos de Salazar, Los Carqueses, La Cima, Paso Blanco, El Tinaco, El Tejocotito, y El Rincón, para llegar á Huisquilucan; sigue por la Arametza, Rancho de Santa María, pie del cerro de Los Padres, á unirse en San Bartolo con el acueducto de San Francisco y El Agua Bendita, siguiendo hasta el extremo de la loma de San Simón; allí se une con el acueducto de la Piedra de La Luna y el del manantial llamado Itzpitzo; sigue por la Loma de San Juan á la Presa hasta llegar á Río Hondo. Atraviesa los siguientes caminos: En La Pirámide de Salazar el de México á Toluca, cerca de Tepehuitzco el de México á Atlapulco y Santiago Tianguistenco, en Paso Blanco el del Rincón y en San Juan el Viejo el de Huisquilucan. Su canal está formado en el terreno natural, conteniendo mucha piedra, con excepción de dos pequeños tramos que en Trabucos es de canoas y en La Pirámide de tubos de fierro. La longitud, desde Piedra de Amolar hasta Paso Blanco, es de 5500 metros.

RESUMEN.

Los 43 canales de captación de los 381 manantiales, miden:		
En canoas de madera	3946	metros.
En canal de tierra	33330	,,
En canal de mampostería de piedra	48	,,
En el lecho del Río de Los Leones	4652	,,
En túnel de tierra sin revestimiento	25	,,
Desarrollo total de los canales de captación	42001	metros.
En los 5 acueductos generales:		
En canal de mampostería de piedra	6122	metros.
En el terreno natural	22122	,,
Longitud de los acueductos principales.	28244	metros.

Mem.

Ing. Jesús Oropesa.

Todos los datos que anteceden, me los ha proporcionado mi hermano, el Ingeniero Civil Jesús Oropesa, encargado por la Dirección General de Obras Públicas de la vigilancia y conservación de los acueductos. Me ha parecido conveniente presentarlos á la ilustrada Sociedad Científica "Antonio Alzate," para que se publiquen en sus Memorias, porque creo que estos datos serán de mucho interés para todas aquellas personas que se ocupen en el estudio de la hidrografía del Valle de México.

Inserto á continuación las cantidades de agua producidas por los acueductos de que me he acupado.

México, Septiembre de 1911.

Cantidades de agua en litros por segundo, producida por los acueductos siguientes:

Año	MESES	Promedios deducidos de las mediciones diarias							
		Desierto	Sánchez	Palomas	Leones	Ajolotes	Piletas	Ojo de Agua	Santa Fe
1906	Enero	72.1	7.4	0.8	28.4	30.0	5.7	0.3	121.5
	Febrero	66.9	6.5	0.9	24.0	26.0	5.1	0.3	117.6
	Marzo	62.4	6.0	0.9	21.4	22.1	4.5	0.3	117.6
	Abril	62.4	5.6	0.9	19.7	19.8	4.2	0.4	117.6
	Mayo	63.6	5.7	0.9	18.2	20.3	4.3	0.4	121.5
	Junio	64.0	5.6	0.9	18.2	19.1	3.9	0.4	112.4
	Julio	57.4	6.4	0.5	34.3	18.6	3.9	0.4	112.4
	Agosto	64.7	11.7	1.9	87.1	32.0	0.9	3.2	112.4
	Septiembre	80.0	15.4	2.1	116.1	52.5	7.4	0.6	112.4
	Octubre	81.8	16.1	0.6	124.6	60.2	10.0	0.7	112.4
	Noviembre	64.0	9.0	0.4	58.7	55.0	6.7	0.5	112.4
	Diciembre	52.6	7.2	0.3	38.2	41.5	5.0	0.4	112.4

Cantidades de agua en litros por segundo, producida por los acueductos siguientes:

Año	MESES	Promedios deducidos de las medicionos diarias							
		Desierto	Sánchez	Palomas	Leones	Ajolotes	Piletas	Ojo de Agua	Santa Fe
1907	Enero	45.6	6.4	0.3	24.7	32.0	4.0	0.3	112.4
	Febrero	45.6	6.3	0.3	22.1	26.7	4.0	0.3	122.7
	Marzo	45.6	5.6	0.3	16.8	29.5	3.2	0.3	112.4
	Abril	41.7	5.2	0.3	16.3	26.1	3.0	0.2	112.4
	Mayo	42.2	5.6	0.3	15.8	19.8	3.2	0.2	112.4
	Junio	45.1	6.2	0.3	21.5	19.8	3.1	0.3	112.4
	Julio	55.6	17.9	0.3	76.1	26.1	3.5	0.3	112.4
	Agosto	65.0	14.5	0.3	108.1	32.0	5.0	0.3	112.4
	Septiembre	80.0	17.5	0.3	141.0	40.0	9.6	0.4	112.4
	Octubre	68.8	15.2	0.3	98.3	50.0	8.1	0.3	117.6
	Noviembre	62.0	9.9	0.3	41.4	45.5	6.1	0.2	117.6
	Diciembre	52.6	7.5	0.3	28.4	30.1	4.6	0.2	117.6

Cantidades de agua en litros por segundo, producida por los acueductos siguientes:

Año	MESES	Promedios deducidos de las mediciones diarias							
		Desierto	Sánchez	Palomas	Leones	Ajolotes	Piletas	Ojo de Agua	Santa Fe
1908	Enero.....	45.6	6.1	0.3	22.1	25.0	4.0	0.2	113.5
	Febrero.....	38.9	5.2	0.3	17.5	19.8	4.0	0.2	112.4
	Marzo.....	34.5	5.0	0.3	14.4	17.5	3.4	0.2	112.4
	Abril.....	34.5	5.1	0.3	13.6	21.5	3.5	0.3	112.4
	Mayo.....	41.6	5.6	0.3	15.6	19.8	3.5	0.2	112,4
	Junio.....	38.4	6.3	0.3	17.0	20.8	3.5	0.4	112.4
	Julio.....	59.8	13.1	0.3	59.5	46.1	4.7	0.5	112 4
	Agosto.....	56.0	11.9	0.3	59.5	46.8	5.1	0.5	112.4
	Septiembre..	64.7	16.8	0.3	72 6	50.2	7.5	0.5	112.4
	Octubre.....	59.9	15.2	0.3	61.0	43.5	8.8	0.4	112.4
	Noviembre...	48.4	10.9	0.3	31.4	42.2	8.1	0.2	112.4
	Diciembre...	41.6	7.1	0.3	20.8	35.5	6.1	0.2	112.4

Cantidades de agua en litros por segundo, producida por los acueductos siguientes:

Año	MESES	Promedios deducidos de las mediciones diarias							
		Desierto	Sánchez	Palomas	Leones	Ajolotes	Piletas	Ojo de Agua	Santa Fe
1909	Enero	38.4	5.2	0.3	15.3	26.0	5.2	0.2	112.4
	Febrero	35.6	4.3	0.3	12.0	26.0	4.2	0.2	112.4
	Marzo	32.6	3.7	0.3	9.0	22.1	3.5	0.2	112.4
	Abril	34.1	4.1	0.3	9.3	19.8	3.5	0.2	112.4
	Mayo	32.2	4.3	0.3	8.8	19.8	3.4	0.2	112.4
	Junio	35.6	4.3	0.3	9.0	20.0	3.0	0.2	112.4
	Julio	36.1	4.7	0.3	9.2	20.3	3.5	0.3	106.8
	Agosto	53.3	7.4	0.3	41.2	22.1	4.5	0.3	106.8
	Septiembre	79.5	13.0	0.3	89.5	32.9	12.4	0.3	106.8
	Octubre	63.6	11.2	0.3	65.5	53.2	10.0	0.3	106.8
	Noviembre	49.0	8.3	0.3	36.3	38.9	6.7	0.2	106.8
	Diciembre	47.1	5.9	0.3	18.1	28.6	5.1	0.2	106.8

Cantidades de agua en litros por segundo, producida por los acueductos siguientes:

Año	MESES	Promedios deducidos de las mediciones diarias.							
		Desierto	Sánchez	Palomas	Leones	Ajolotes	Piletas	Ojo de Agua	Santa Fe
1910	Enero.....	43.5	5.5	0.3	11.7	26.0	4.2	0.2	106.8
	Febrero.....	40.4	5.0	0.3	10.9	24.8	3.3	0.2	106.8
	Marzo.....	36.9	4.1	0.3	7.7	24.0	3.0	0.2	106.8
	Abril	33.1	4.1	0.4	6.6	25.3	2.4	0.2	106.8
	Mayo.....	31.5	4.4	0.4	5.7	20.9	2.6	0.2	106.8
	Junio.....	41.6	6.0	0.4	11.8	22.1	2.6	0.2	106.8
	Julio	52.0	10.2	0.4	49.4	36.4	5.4	0.4	106.8
	Agosto	62.0	11.7	0.4	72.4	50.2	10.2	0.5	106.8
	Septiembre..	68.7	13.8	0.4	73.5	51.1	14.8	0.5	106.8
	Octubre.....	60.3	12.0	0.4	72.4	57.6	13.8	0.5	106.8
	Noviembre...	59.2	12.0	0.4	56.0	49.2	9.0	0.4	113.5
	Diciembre...	50.8	8.0	0.4	29.4	36.4	7.0	0.2	111.4

Cantidades de agua en litros por segundo, producida por los acueductos siguientes:

Año	MESES	Promedios deducidos de las mediciones diarias							
		Desierto	Sánchez	Palomas	Leones	Ajolotes	Piletas	Ojo de Agua	Santa Fe
1911	Enero.....	40.0	5.3	0.4	13.1	19.8	4.8	0.2	112.4
	Febrero.....	40.0	5.3	0.4	13.1	19.8	4.8	0.2	112.4
	Marzo.....	39.4	5.2	0.4	11.3	26.0	4.5	0.2	112.4
	Abril.....	37.3	5.0	0.2	9.3	20.4	3.7	0.2	111.4
	Mayo.....	38.1	5.5	0.2	10.2	21.2	4.2	0.2	106.8
	Junio.....	40.1	4.8	0.3	9.2	22.8	3.2	0.2	106.8
	Julio	47.3	5.7	0.3	22.6	22.8	3.8	0.3	106.8
	Agosto	54.9	5.6	0.3	35.3	35.2	4.6	0.3	106.8

Estudio de la infiltración de aguas en las minas de la región Noroeste del Mineral de Zacatecas

POR EL ING. DE MINAS

ANDRES VILLAFAÑA, M. S. A.

(Lámina I).

(Sesión del 6 de Noviembre de 1911).

Para apreciar la influencia que puede tener el agua del subsuelo en el desarrollo de los trabajos mineros, en la región Noroeste del Mineral de Zacatecas, y con el fin de determinar la forma y cantidad en que se encuentra el agua subterránea, tuve que hacer el presente estudio, valiéndome para ello de los datos topográficos y geológicos publicados por el Instituto Geológico Nacional, en la Guía de excursiones del Xº Congreso Internacional de Geología.

Bastante estudiada y discutida ha sido la geología de la región por personas de verdadero saber; y los datos existentes, unidos á los que proporcionan los recientes trabajos de las minas, me facilitaron este estudio. Puede decirse que ahora existen datos más amplios, por los últimos trabajos mineros de "San Roberto," de "Los Angeles," de "Zaragoza" y de "Cartagena," con los cuales se ha puesto de manifiesto, que la roca dominante en los labrados de las minas es una pizarra arcillosa, cubierta por una capa de espesor variable de una roca efusiva verde, que Rosenbusch ha clasificado como *Spilita*. Las vetas arman en esta roca verde en la superficie del terreno y pasan á la pizarra en la profundidad, exceptuándose de esta regla la veta denominada "La Sierpe" y las vetillas de los cerros El Gil y el Magistral,

que se encnentran encajonados en pórfido cuarcífero. El sistema de estas vetas tiene una dirección de SSE. á NNW., variando desde 45° hasta 80°; respecto á las inclinaciones ó buzamientos, se ha visto que pueden variar desde 42° hasta 60°, siendo más numerosas las vetas que buzan ó se inclinan al Norte; las de echado Sur son generalmente de poca potencia.

Para hacer comprensibles las deducciones que se desprenden de este estudio, lo he dividido y ordenado en la siguiente forma:

Rocas de la región;
Situación relativa de las rocas y su permeabilidad:
Infiltración y depósitos de agua profunda, y
Manera de presentarse el agua en las minas y sistemas de agotamiento y desagüe.

Rocas de la región.—Son cuatro las especies de rocas bien caracterizadas de la región.

Dos sedimentarias: pizarra de sericita y pizarra arcillosa negra,
y dos efusivas: la roca verde ó Spilita de Rosenbusch y el pórfido de cuarcífero ó rhyolita.

Esta clasificación está tomada de la memoria del Instituto Geológico, antes citada.

Situación relativa de las rocas y su permeabilidad.—La pizarra negra es la roca dominante en las minas de la región, constituyendo la porción profunda de todo el terreno; esta pizarra está cubierta por la roca verde, que toma en algunos lugares la estructura de aquella; y atravesando esta roca se encuentra el pórfido cuarcífero, que forma los diques que constituyen las cimas vecinas de "El Magistral," "La Sierpe" y "El Gil." La colocación que por su antigüedad corresponde á estas rocas, es conforme al orden anotado; la

pizarra sericítica, que es la roca más antigua, se encuentra al Sur de la región de que se trata.

De esta colocación ó situación relativa de las rocas, resulta que solamente la pizarra negra y la roca verde tienen influencia en la infiltración de las aguas meteóricas, en tanto que la infiltración en el pórfido cuarcífero, relativamente pequeña por la reducido área que éste ocupa, aparece en la forma de manantiales temporales en las laderas de los cerros ó se pierde en la tierra vegetal de los estrechos valles.

Tanto la roca verde como la pizarra negra, se encuentran muy fracturadas en dos direcciones dominantes, sensiblemente de Norte á Sur la una y de Este á Oeste la otra; en este segundo sistema de fracturas se encuentran las principales vetas de la región, que son de bastante potencia ó anchura, en tanto que el primer sistema está ocupado por pequeñas venas de cuarzo y calcita: produciendo algunas veces dislocaciones en las vetas principales, y apareciendo entences las Norte–Sur rellenas con roca alterada y fragmentada. Este sistema de fracturas, que se asemeja mucho á un sistema reticulado con dos direcciones dominantes, ha hecho á las rocas sumamente permeables, ó como se acostumbra denominarles, de "permeabilidad en grande," para distinguirla de la permeabilidad debida á la porosidad de las mismas rocas. Esta permeabilidad en grande es casi uniforme en toda la región: encontrándose que el aumento del agua en las excavaciones es proporcional con la profundidad y con el número de vetas ó vetillas encontradas en ellas: ó más claramente, siendo la cantidad de agua proporcional con la profundidad, aumentando ésta será mayor el remanente de agua: pero esta proporcionalidad no es del todo directa, sino que se modifica por la presencia de venas ó vetas cortadas que vienen á hacer en este caso el papel de canales colectores en donde se reunen las aguas de profun-

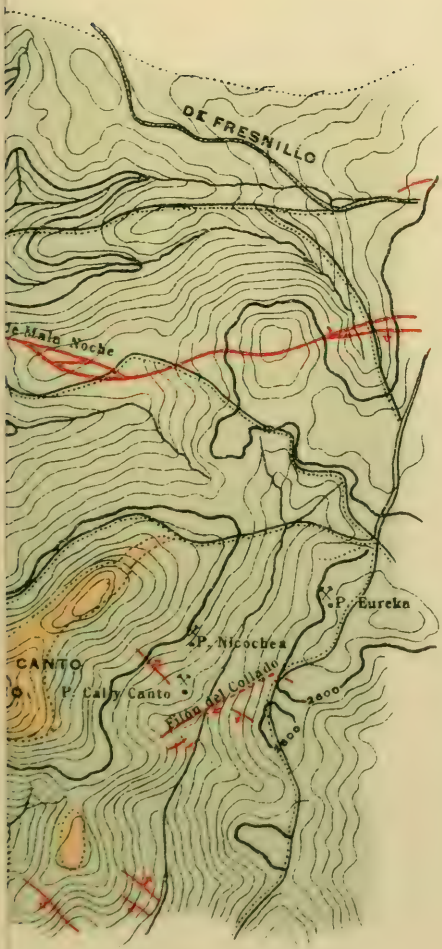
didad, y á donde desembocan los canales constituidos por las pequeñas venas ó vetillas, que pertenecen al sistema de fracturas Norte–Sur. Puede decirse que en una excavación vertical, se encontrarán: 1º La roca verde alterada, casi seca ó con la humedad del subsuelo; 2º La pizarra negra con venas de cal, que originan la permeabilidad en grande de dichas rocas: 3º Las vetillas que contienen agua en relación directa á su proximidad á las principales vetas del sistema, y 4º Las vetas en donde se reune el agua de zonas más ó menos extensas.

La zona de infiltración que afecta á cualquiera de las vetas de la región está limitada por las grandes fracturas del terreno, manifestadas en la superficie por los diques de pórfido cuarcífero que ocupan las cimas de El Magistral, La Sierpe y El Gil.

Haciendo referencia al plano del terreno, y teniendo en cuenta la observación anterior, así como que las minas trabajadas en la región ocupan la depresión limitada por los cerros antes citados, se notará que el régimen hidrológico de las aguas de infiltración debe ser independiente de las aguas infiltradas en los terrenos situados á los lados opuestos de los cerros antes citados: y, si de esta consideración se pasa á los hechos observados, se tiene: que cuando se desaguaron las minas de "Mala Noche," situadas al Este, hasta una profundidad de 300 metros, y por lo mismo hasta un nivel más bajo que los planes de las minas de Zaragoza y los Angeles, fué cuando se encontró con abundancia el agua en el tiro vertical de Zaragoza: que el agua de la mina de "El Magistral" en nada afecta á la de Zaragoza y los Angeles, pues si hubiera relación de origen ú otra cualquiera, se tendrían secas todas las minas, por ser más profundos los labrados de El Magistral, que está totalmente desaguado. Así es que está demostrada prácticamente la independencia que

e Zacatecas

m.

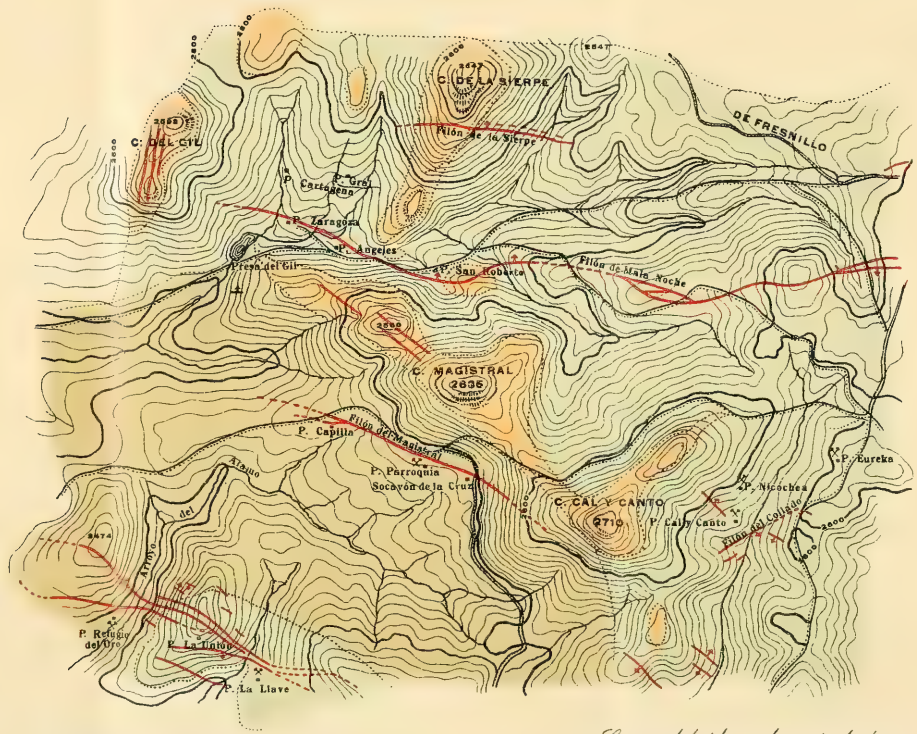


Copia del plano levantado por el Instituto Geológico Nacional.

Región NW. del Mineral de Zacatecas

Escala 1: 25,000

Equidistancia de las Curvas 10 m.



VETAS METALICAS

PORFIDO CUARCIFERO, RIOLITA, SEGUN ROSENBUSCH

ROCA VERDE, SPILITA, SEGUN ROSENBUSCH.

PIZARRAS ANTIGUAS DE SERICITA

Copia del plano levantado por el Instituto Geológico Nacional.

A. Villafaña

existe entre las aguas de Zaragoza y los Angeles, Mala Noche y El Magistral.

Respecto á la cantidad del agua, se puede juzgar con el dato de que, cuando se presenta abundante, se han llegado á sacar 400 galones, 1514 litros por minuto; pero esta cantidad es variable en las distintas minas y en condiciones normales es mucho menor la cantidad de agua en ellas.

Manera de presentarse el agua en las minas y sistemas de agotamiento ó desagüe. Cuando se presenta el agua en las excavaciones que se practican fuera de los cuerpos de las vetas, aparece en poca cantidad y de una manera pasajera, secándose los terrenos superiores y apareciendo el agua en el fondo de las excavaciones; y cuando se encuentran las vetillas del sistema Norte–Sur ó las vetas del Este–Oeste, se presenta el agua de una manera que podría bien llamarse impetuosa; así ha pasado en el ahonde del tiro general de Zaragoza, en su crucero Sur á corte de veta, y en el último piso de la mina de San Roberto; pero bien pronto cede y queda con el carácter de agua permanente en mucha menor cantidad, con períodos de aumento ó diminución muy poco marcados. Cuando llega á ser permanente, es fácilmente agotada, porque ha pasado el período de abundancia, sin que nunca llegue á ser legendario ningún desagüe de minas, como alguna vez lo manifestaron impropiamente algunos mineros prácticos de la localidad. Generalmente continúa el agua como permanente, hasta que, por el ahonde de las minas, se le encuentra á mayor profundidad, dejando secos los lugares situados á niveles superiores, en los que anteriormente se presentaba abundante y se le agotaba con dificultad.

Dada la manera de presentarse el agua en las minas de la región á que me he referido, es natural adecuar á él los sistemas de desagüe que serán: 1º La aplicación de apara

tos, malacates ó bombas, de bastante potencia, para poder agotarla durante el período de abundancia, y 2º Pasado el período en que el agua se ha presentado abundante é impetuosa, aplicar mecanismos de menor potencia, proporcionados á la cantidad de agua que subsiste con el carácter de permanente.

Para concluir diré, que en los Minerales ó Asientos de Minas del país, en los que existen minas en desarrollo, es relativamente fácil, con una observación cuidadosa, prever con bastante aproximación la cantidad de agua que se encontrará en las minas que principian sus trabajos, así como la forma en que esta misma agua se presentará; y por lo mismo, se puede y debe preparar el sistema más adecuado de desagüe económico. aplicable en cada caso.

México, Noviembre de 1911.

EL TEMBLOR DEL 7 DE JUNIO DE 1911

POR

MANUEL MIRANDA Y MARRON, M. S. A.

(Láminas II–VI).

(Sesión del 4 de Septiembre de 1911).

Fecha de imperecedera memoria será para México la del 7 de Junio de 1911. En la madrugada de ese día fuimos despertados los habitantes de esta República por un seismo tremendo, que ha sido uno de los que con mayor intensidad han sacudido nuestro país.

Superó, en efecto, ese temblor á todos los que en los últimos años han agitado á México, procedentes del foco séismico del Estado de Guerrero, que de suyo han sido intensos, y merece estudio especial por la región del epicentro afectada, entrando en juego un nuevo foco de convulsiones séismicas que hasta el presente había estado en quietud.

Como preludio anotaré que la instabilidad de nuestro planeta venía acentuándose desde la segunda quincena de Mayo, habiéndose producido diversos temblores; en Turquecenti, provincia de Murcia, España, el dia 15; en Santa Maura y Leucadia, según telegrama de Atenas, el día 26; en Nápoles el día 29; en San Jorge, Granada, España, el día primero de Junio; en Gosseli y Jumet, Bélgica, al día siguiente. Por último, el día cinco de Junio en la noche, conmovieron la provincia de Granada, en España, treinta y dos temblo-

res, que obligaron á los habitantes á huir á los campos con las prendas de ropa que á mano pudieron haber, quedando destruidas varias casas y resultando heridas algunas personas.

Dos días después tenía lugar, á la madrugada, en esta República, el terremoto del 7 de Junio, asunto del presente estudio.

Zona abarcada por el temblor y epicentro del mismo.

El fenómeno abarcó una inmensa zona de nuestra República, afectando con mayor intensidad á los Estados situados á lo largo del paralelo geográfico de 19°, si bien á las costas tanto del Pacífico como del Golfo de México la onda séismica llegó ya con muy débil intensidad, por lo que puede reputarse este temblor como meramente continental.

Las poblaciones que marcaron el límite débil de la onda séismica fueron, comenzando por la región del Pacífico, la más cercana al epicentro, Manzanillo, Mascota, Tepic, Colotlán, Jerez, San Luis Potosí, Tula, Tampico, Veracruz, Tehuacán, Huajuapan, Chilpancingo, Ajuchitlán y Unión (Guerrero). Se ve, por lo tanto, que los Estados de Oaxaca y Guerrero tan combatidos por los seismos últimamente fueron apenas tocados por la onda, y que, por otra parte, ésta tocó algunos puntos del Estado de Zacatecas, casi siempre libre de temblores. Es de advertir que, aunque la onda séismica abarcó en conjunto esa enorme extensión, hubo puntos intermedios en los diversos Estados convulsionados, que no recibieron el más mínimo choque. Algunas poblaciones fueron también conmovidas en parte quedando ileso el resto, por ejemplo, Querétaro, en donde la onda conmovió la región baja de la ciudad, dejando en quietud á la que se halla asentada sobre una colina, sirviendo ésta de contrafuerte.

Sumando la superficie de cada uno de los Estados conmovidos y la parcial aproximada de los que sólo lo fueron en parte, como Zacatecas, San Luis, Tamaulipas, Veracruz, Oaxaca y Guerrero, se obtiene la inmensa zona de más de medio millón de kilometros cuadrados, ó sea que la magnitud de esa onda hubiera conmovido á toda España, cuya superficie es de 500,000 kilómetros cuadrados.

El óvalo que marca el límite de la onda séismica, en el croquis de la carta del temblor, puede dividirse en cinco zonas según su mayor ó menor intensidad. 1ª La del epicentro, habiéndose dejado sentir la intensidad máxima en la región en que están ubicadas las poblaciones de Tuxpam (Jalisco), Ciudad Guzmán (Zapotlán), Tecalitlán, cuatro leguas al Sur de la segunda, y San Sebastián, si bien la primera sufrió poco. 2ª La de muy fuerte intensidad que comprendió parte del Estado de Jalisco, el de Colima y el de Michoacán. 3ª La de fuerte intensidad que se extendió por parte de los Estados de Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, México y Distrito Federal, en que se sintió el temblor con tremebunda fuerza. 4ª La de mediana intensidad en el resto del Estado de Guanajuato y parte de los de Veracruz, Puebla y Morelos. 5ª La de intensidad débil ó casi imperceptible en el resto de los Estados situados alrededor de las zonas mencionadas, pudiendo tomarse como puntos extremos al Oriente, Veracruz; al Poniente, Manzanillo; al Norte, Jerez (Zacatecas) y al Sur, Chilpancingo.

Difícil es señalar el punto ó línea exacta del epicentro. La comisión de nuestro Instituto Geológico, integrada por los Señores Paul Waitz, Teodoro Flores y el fotógrafo Francisco de P. Carbajal, que recorrió la región más combatida por el seísmo, no encontró innovaciones geológicas ó geográficas de importancia; sin embargo, según se sirvió indicarme el Director del mismo Instituto, Ingeniero Don José

G. Aguilera, parece hallarse el epicentro al Sureste de Tecalitlán.

La falta de una buena carta topográfica de esa región, base de la geológica, que tampoco está levantada, hace muy dificultosa la exploración, y no se pueden señalar alzamientos ó depresiones en los terrenos y en las montañas, ni se puede tener conocimiento previo de las fallas que orientaran el estudio de esa zona y la determinación del epicentro con plena exactitud. Además, este temblor tuvo la característica de haber provenido de un foco desde mucho tiempo atrás en quietud, y de que habiendo sido profunda y fuertemente sacudidas Zapotlán y Tecalitlán, así como Coalcomán; otras intermedias, por ejemplo Tuxpan, apenas si resintieron el seismo.

De aquí deduzco que el verdadero foco fué en el interior de la Tierra y á varios kilómetros de profundidad en esa región, como pasó en el terremoto de San Francisco California en 1906 y en los de Messina en 1905, 1907 y 1908, de lo que trataré después con más extensión y razonamientos.

Características del temblor.

El choque que sacudió nuestra República fué súbito y rudísimo, á tal grado que, aunque por lo general los seismos se inician por ondulaciones previas de prefase que van en aumento hasta el máximum, para luego decrecer, en este temblor la onda vino casi desde el principio con tal fuerza, que marcó inmediatamente grandes curvas en los registros de los seismógrafos horizontal y vertical del sistema Wiechert, en la Estación Seismológica Central de Tacubaya.

La agitación séismica según esos registros duró de las 4 h. 26 m. 40 s. á las 4 h. 41 m. 25 s. de la mañana, siendo

sensible al hombre unos 50 segundos en el Distrito Federal. El máximum tuvo lugar á las 4 h. 27 m. 37 s.

Establecer la hora en la zona epicentral es casi imposible, porque, no habiendo una hora oficial que rija en todas las poblaciones del país, el reloj de cada una de ellas apunta hora diversa. Así, por ejemplo, según un relato de D. José M. Radillo, en Zapotlán se verificó á las 4 h. 28 m: según telegramas, en Tuxpan fué á las 4 h. 25 m: en Ameca, á las 4 h. 26 m., mientras que en Zamora, fuera del epicentro, se dice que fué á las 4 h. 20 m. Como el choque fué súbito y la onda séismica recorrió nuestro territorio con rapidez suma, y los seismógrafos señalaron el máximum á las 4 h. 27 m. 37 s., se puede fijar como hora sensible para el hombre en el epicentro, las 4 h. 27 m.

En Guadalajara, cuyo registro merece fe, tuvo lugar á las 4 h. 28 m. En Tacámbaro á las 4. 30, en Jalapa á las 4 h. 39 m: y como éste fué el último punto en que el seismo se sintió con mediana intensidad, pues en Veracruz fué casi imperceptible, se ve que la onda séismica recorrió ese largo trayecto en 5 ó 6 minutos aproximadamente.

La duración fué en Zapotlán de 70 segundos, y en las demás poblaciones principales, como Guadalajara, Zamora, Morelia, Toluca, Puebla y Jalapa, de 50 segundos á 1 minuto con aproximación.

La dirección general del temblor fué de N. á S., con declinación final de E. á W., de lo que se originó un movimiento circulatorio: y como fué en un momento trepidatorio, algunos objetos, por ejemplo, las lámparas colgantes saltaron del aro en movimiento de espiral y se estrellaron en el pavimento.

Registros del seismo y velocidad de la onda.

El seismo fué registrado por todos los seismógrafos del mundo, pero solamente tengo datos ciertos de las siguientes estaciones (Tiempo medio civil de Greenwich):

	Principio.			Máxima.			Fin.			Distancia.
	h	m		h	m		h	m		
Toronto (Canadá).	11	15.2		11	23.8		14	41.4		
Victoria(,,)	11	16.2		11	28.8		14	28.5		
Georgetown, E. U.	11	15		11	30		12	59		4000 millas.
Londres.....	11	15					12	27		6000 ,,
Habana.....	11	15								3400 ,,
Cartuja (Granada)	11	15	29	11	48.5		12	35		9560 km.
Parc St. Maur....	11	15	23	11	59	60	15.5			
Besançon.....	11	15	30							
Marsella.....	11	15	48				13	22	21	
Argel.....	11	15	51				14	30		

Sin precisar tiempo ni distancia llegaron telegramas de Mobile, Colegio de Spring Hill, Ala., de Seatle, Washington, de Lawrence, Ks. Colegio de San Ignacio Cleveland, Ohio, y otras estaciones seismológicas.

Del estudio del tiempo y de las distancias acusadas por los registros, dedujo el Sr. José G. Aguilera, Director del Instituto Geológico, que la velocidad de transmisión puede estimarse en catorce kilómetros por segundo.

Como el choque resentido en los aparatos de Tacubaya fué tan fuerte, no pudo estimarse debidamente la distancia del foco, y se calculó erróneamente la de 191 kilómetros, pero los seismos subsecuentes dieron lugar á un cálculo de 450 á 513 kilómetros.

La velocidad deducida por el Señor Aguilera debe entenderse de las vibraciones iniciales del seismo, las cuales se transmiten á través del globo, alcanzando estas ondulaciones preliminares, registradas por seismógrafos lejanos, una ve-

locidad media de diez kilómetros por segundo; de modo que en 22 minutos pueden franquear el diámetro terrestre, ó sea más de 12,700 kilómetros.

M. E Oddone, que estudió el temblor del 4 de Abril de 1904, el cual devastó una parte de la península de los Balkanes y cubrió de ruinas varios departamentos de Macedonia, Servia y Bulgaria, dedujo que las fuertes sacudidas habían atravesado el globo terrestre y habían regresado á su punto de partida en un intervalo de 33 minutos. (C. R. Ac. Sc. París, Marzo 18 de 1907).

Al preludio del fenómeno principal sobreviene una nueva serie de vibraciones de amplitud mucho más considerable que las precedentes, y la comparación de las horas de partida y de llegada indica que viajan á razón de 2 á 3 kilómetros por segundo. Esta diferencia proviene de que las primeras atraviesan el globo directamente por el arco de la cuerda que une los dos puntos epicentro y de observación, ó recorren arcos concéntricos con la Tierra y á relativa profundidad, como los precursores del terremoto de Messina, registrados por el seismógrafo del Observatorio Fabra, de Barcelona, que según los registros venían de una profundidad de 40 kilómetros.

Los movimientos precursores proceden ó de vibraciones longitudinales, las más rápidas (10 km. por s.) ó transversales (5 km. por s.) A estas siguen las oscilaciones magnas (ondas de Rayleigh), que se propagan por la periferia. Viene por fin la declinación del fenómeno con grupos de ondas de cuarto y quinto orden, con velocidades menores de propagación hasta hoy poco estudiadas. Todas estas vibraciones prolongan la inquietud de los aparatos. Las primeras sacudidas en Messina duraron medio minuto, y en los aparatos lejanos cerca de una hora.

Esto se ha confirmado en el presente temblor, pues mien-

tras las vibraciones iniciales caminaron, según el cálculo del Señor Aguilera, á razón de 14 kilómetros por segundo, las del fenómeno en su grado álgido solamente corrieron á razón de 2 kilómetros aproximadamente por segundo, pues que salvaron la distancia entre el epicentro y Jalapa, punto el más distante á que llegó la onda intensa, ó sean 600 kilómetros aproximadamente, en 5 minutos también con aproximación. A saber $2 \times 60 = 120$; $120 \times 5 = 600$. La duración sensible al hombre en el epicentro y la perturbación de los aparatos está arriba indicada.

Estragos causados por el temblor en esta capital.

En cuanto á los estragos, perjuicios y muertes ocasionados por el temblor, comenzando por casa ó sea por esta capital, hay que decir que fueron de consideración por el derrumbe de bardas ó paredes y techos en diversas regiones de la ciudad, que causaron la muerte de unas cuarenta personas, quedando unas veinte ó veinticinco lesionadas. El derrumbe de consecuencias más lamentables fué el del ala derecha de los dormitorios de la segunda y cuarta compañías del Tercer Regimiento de Artillería, al mando del Coronel Miguel Gil, cuartel situado en la esquina de la Rivera de San Cosme y la calle de Mejía. Fué tan rápido el desplome que quedaron sepultados y muertos treinta soldados y siete mujeres y dieciseis heridos.

En general los desperfectos mayores fueron resentidos en el rumbo noroeste de la ciudad, en la Colonia de Santa María de la Ribera, en donde muchas casas quedaron con cuarteaduras de considearción. El templo de la Ermita, en la 6ª de la Rosa, quedó inutilizado por completo.

En las guardas de las banquetas de muchas calles se vieron los efectos de una enérgica presión.

Dignos de mención fueron también el derrumbe del molino del Sr. Dumec, en la 14ª calle de Zarco, que ocasionó la muerte de un operario, y el del departamento de materiales de la Compañía de Tranvías, en la Indianilla, que causó ocho muertos y seis heridos.

Uno de los edificios que más sufrieron fué el Palacio Nacional, que resultó con grandes desperfectos en el lado que corresponde á la Presidencia.

El templo de la Profesa, que en temblores anteriores sufrió también serios desperfectos en el muro que mira á la Avenida de San Francisco, también se resintió algo.

En el edificio de la Escuela Normal para Maestras, situado en la calle de la Encarnación, se cayó un muro que, por fortuna, no fué causa de que se registraran desgracias personales.

En la parroquia de San Pedro y San Pablo, que está ubicada en uno de los barrios más populosos de México, hubo desperfectos, sobre todo en el altar mayor, que quedó destruído por completo.

La destrucción de este altar fué muy sentida, por ser uno de los que contenían ornatos de mayor mérito y por ser uno de los más antiguos de la capital.

La Inspección General de Policía, Telégrafos Federales y otros muchos edificios sufrieron varios perjuicios.

Una de las bardas correspondientes á la salida del F. C. Central, que dan á la calle del Sol, se desplomó, quedando debajo de los despojos Antonio León, cuyo cadáver fué enviado al Hospital. Este derrumbe ocurrió en el límite de la barda, entre las estaciones del Central y del Mexicano. Las bodegas de la Estación de carga del mismo F. C. Central se derribaron casi por completo, quedando solo una pequeña parte del frente.

De las bodegas de Boker y Compañía, establecidas en la

3ª calle de la Libertad, se derrumbó la pared del lado Sur de un almacén, cayendo también el techo de lámina, sin ocurrir desgracias personales.

La parte posterior de la Escuela Industrial de Huérfanos, situada en la Plazuela de Santiago, se vino abajo en una extensión de cuarenta y ocho metros; pero aunque esta pared pertenecía á los dormitorios, ninguna desgracia personal hubo que lamentar. Una cuarteadura antigua que tenía la pared del lado Oriente del templo de Santo Domingo, se hizo más grande y pudo ser peligrosa.

En el pavimento de la ciudad se abrieron muchas grietas notables, lo mismo que en Chapultepec, aunque de poca profundidad. Los rieles del tranvía de la linea de los Aztecas se levantaron y allí hubo otra grieta desde la Plaza de Tepito al callejón del Estanquillo. La vía de los tranvías eléctricos sufrió una fuerte flexión al frente de la Estación del F. C. Central.

Por lo tanto, se puede clasificar este temblor en el grado VIII de la escala de Cancani, con relación á esta Capital y Distrito Federal, pues en todo él se resintieron graves perjuicios, y del grado X en el epicentro.

Perjuicios ocasionados por el temblor en el epicentro.

En la zona epicentral, indudablemente que la población más perjudicada fué Ciudad Guzmán (Zapotlán), por ser de mayor entidad y contar con mayor número de moradores. Esta Ciudad está situada á pocas leguas del volcán de Colima. En las cercanías existe un pequeño volcán apagado, que se llama Apaxtépetl, y el valle de Zapotlán se halla rodeado de rocas eruptivas, constituyendo lo que se llama el Pedregal.

Los estragos fueron mayores en una zona de Oriente á

Poniente de la ciudad y mucho mayores hacia el segundo rumbo.

Al Oriente de la ciudad se halla la calle de Gordoa, la que partiendo del pie de la Montaña, termina en la Plaza del Mercado de la ciudad, y donde como en las adyacentes, que son de Humboldt y Montaña por el Norte, y Mina y Degollado por el Sur, así como las calles transversales, de Moctezuma, antigua del Puente de las Artes y Ramón Corona, de Norte á Sur, todo quedó en ruinas. Por doquiera se escucharon los lamentos de las víctimas; sólo se veía en derredor la miseria y la desolación.

Todas las calles que abarcó la zona de los terribles estragos, quedaron desiertas. Los templos se clausuraron debido á que muchos se arruinaron. La iglesia parroquial, que es un facsímil de la Catedral de Guadalajara, Jalisco, de soberbia arquitectura y buena construcción, quedó inutilizada. Dicho templo se empezó á construír el año de 1867, es decir hace 44 años, y no se terminaba aún. Después del temblor no se contó con más templos que los de la Merced y San Antonio, este último aún en construcción.

La torre de la parroquia fué arrancada como por un corte transversal oblicuo, cayendo hacia la calle.

Caso curioso de salvamento fué el siguiente. En la casa esquina á la parroquia pretendió su dueño salir á la calle con el espanto del temblor, pero las puertas de su alcoba se apretaron de tal modo con el movimiento sísmico, que le fué imposible abrirlas, y á eso debió su salvación, pues de haber salido lo más probable habría sido que quedase sepultado por la torre.

El Santuario, Tercera Orden y Sagrado Corazón amenazan caerse, por lo que fueron clausarados.

Un testigo presencial describe el ruinoso y lamentable estado de la población como sigue:

"A las cinco de la tarde llegué á esta ciudad, y desde luego procedí á hacer toda clase de investigaciones acerca de los perjuicios y desgracias ocasionados por el último temblor.

"El aspecto que presentan las calles de la población es aterrador y pavoroso. Parece que ha pasado por ellas un viento de destrucción y de exterminio. Manzanas completas de casas han quedado arrasadas, al grado de que donde se levantaban airosas casas, sólo hay ahora montones de escombros y ni una sola pared en pie. Numerosas familias han quedado sin hogar, teniendo que dormir á campo raso, ó guareciéndose en las contadas casas que sufrieron menos con el terrible seismo.

"Aún se ocupan los vecinos y las autoridades en remover escombros y las ruinas para extraer de allí, desfigurados por la catástrofe, los cadáveres de gentes que se durmieron sanas y contentas y que no despertaron más. Se miran escenas espeluznantes. Las mujeres, lloran esperando que salgan de entre la tierra los despojos de sus deudos; cuando reconocen en un montón de carne sanguinolenta y de trapos llenos de polvo á sus esposos, ó sus padres ó sus hermanos, se arrojan sobre él queriendo darle vida.

"Por todas partes se oyen lúgubres quejidos que arrancan á los lesionados los dolores de los golpes recibidos. Otros no se lamentan, porque están próximos á la muerte; los más agonizan, á pesar de los auxilios que se les prestan solícitamente.

"Doquiera se ven rastros de sangre y de desolación. Por cualquier punto donde se tiende la vista, los ojos se encuentran, ya con una ruina, bien con un niño que gime porque se ha quedado huérfano, ó una famlia que se dirige al Hospital á contemplar á sus deudos luchando entre la vida y la muerte.

"La autoridad política, representada por don Federico Arias, ha recibido felicitaciones de todos, por su actividad en tan difícil trance, pues no ha parado ni un momento y ha tenido para todos un consuelo, una frase de aliento ó un socorro oportuno."

Para atender á los heridos y salvar al mayor número de las garras de la muerte, fué á Zapotlán una brigada de la Cruz Roja Mexicana, encabezada por los Doctores Aureliano Urrutia y José Argüelles, quedando luego este al frente, por haberse tenido que regresar el primero por sus ocupaciones. Grandes auxilios prestó esa benéfica institución, atendiendo y operando á los heridos que fué menester, en el Hospital de San Vicente de Paul, en el que había ciento cuarenta y seis. Hecho digno de notarse fué que muchos de entre ellos tenían fracturas en la tibia y peroneo de la pierna izquierda. Esto se explica por haber sido heridos por las vigas ó muros, al emprender la huída para salir á la calle.

Estos detalles y los siguientes me fueron amablemente proporcionados por el Doctor Argüelles á su regreso de Zapotlán. El mismo me refirió que, habiendo sido muerto un hombre por el tranvía la víspera del temblor, en la noche su esposa estaba velando su cadáver cuando sobrevino el seismo, y aunque quedó ilesa por haberse salvado entre unas sillas, de ser sepultada por el derrumbe del techo, perdió sus facultades mentales.

La Cruz Roja puso tiendas de campaña en las plazas de la ciudad, y á ellas se acogieron aun las principales familias, llegando hasta tres mil personas las que en esas tiendas y á la intemperie durmieron varias noches en las calles, sacando sus colchones á la vía pública, temerosos de otro temblor y de quedar sepultados bajo los techos de las casas.

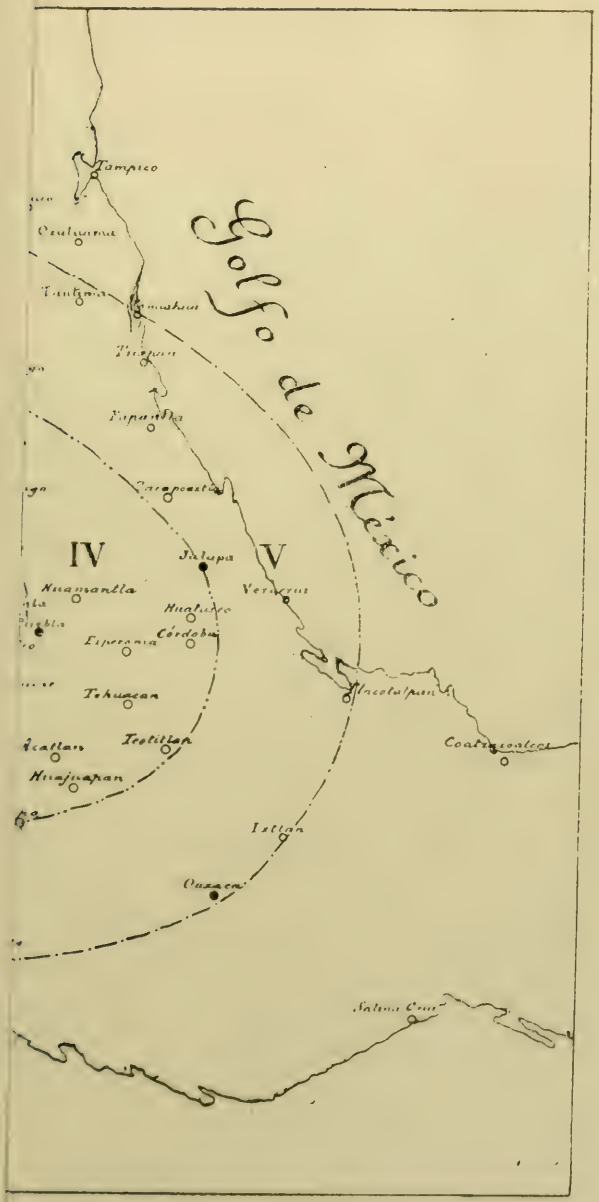
Con altruismo señalado, varios señores de la población ayudaron en su tarea á los miembros de la Cruz Roja, entre

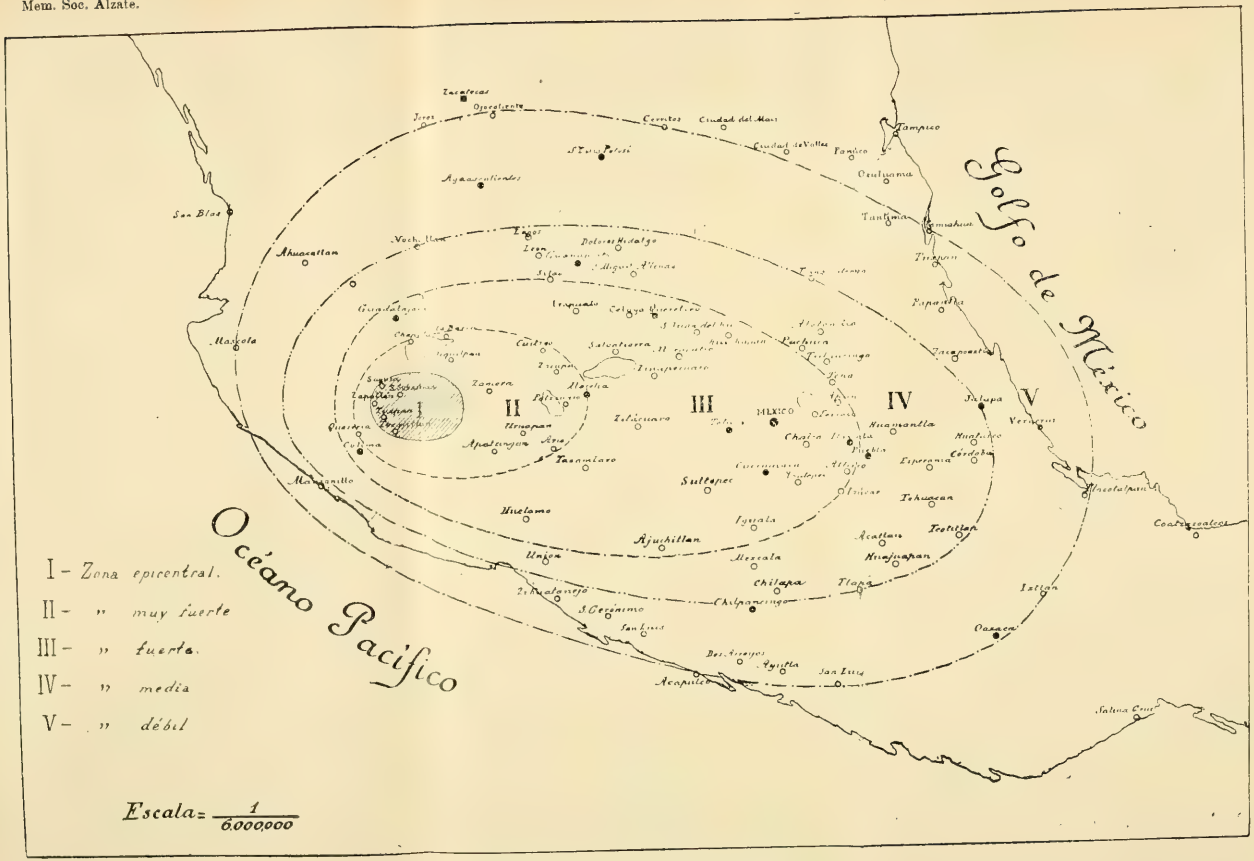
ellos el Señor Jefe Político Don Federico Arias, Don Ladislao Chávez, los Dres. Don Teófilo Medrano, González, Castillo y Lemus, los presbíteros Silviano Carrillo y José López, así como las señoras Librada Arias, Marcelina Preciado Viuda de López y otras de la Sociedad de San Vicente de Paul. Con este contingente dejó formada el Doctor Argüelles una Sucursal de la Cruz Roja en Ciudad Guzmán, con todos los elementos necesarios para la atención de los heridos, como catres de campaña, gasa y algodón en abundancia é ingredientes que fueren menester.

El temor por los temblores no desapareció en los días subsecuentes, continuando abandonadas aun casas que prestaban alguna seguridad. Para aplacar la cólera divina, según el sentir de la gente ignorante, se organizó el día de Corpus una procesión solemne, á pesar de la prohibición de las Leyes de Reforma. El numeroso cortejo de más de diez mil personas se organizó en la iglesia de la Merced, portando en andas las imágenes de la Virgen de Guadalupe y de San José, patrono de la ciudad. Muchos iban coronados de espinas cargando en hombros grandes cruces, otros indígenas iban bailando al son de sonajas y pitos destemplados y lanzando de cuando en cuando alaridos estridentes. Lo más curioso fué que, á pesar de no haber disminuído sino en parte la agitación séismica, pues todavía se sentían algunos movimientos, al terminar la procesión, ya todos se fueron á sus casas, sin que nadie se quedase por la noche al amparo de las tiendas de campaña.

Interesante carta del Jefe Político de Ciudad Guzmán.

Los desperfectos sufridos en Ciudad Guzmán, así como el número de muertos y heridos y otros detalles interesantes constan en la siguiente carta, contestación del Jefe Po-


Golfo de México
Tampico
Tuxpan
Papantla
Jalapa
IV
V
Huamantla
Huatusco
Córdoba
Esperanza
Tehuacan
Teotitlan
Huajuapan
Ixtlan
Oaxaca
Salina Cruz



Zona abarcada por el temblor del 7 de Junio de 1911.

lítico Don Federico Arias, á la que á ruego mío le dirigió el Doctor José Argüelles.

Sr. José Argüelles.—Mexico.—Estimado y fino amigo:

Me refiero á la atenta grata de Ud. que recibí el día último, ignorando la causa de tal retraso, y conforme á sus deseos expresos en su citada, paso á ministrarle los datos que solicita.

Esta Municipalidad, según censo de 1910, tiene 19,621 habitantes, residiendo en la Ciudad 16,713, y el resto en las haciendas y ranchos de su comprensión.

A consecuencia de los accidentes causados por el terremoto del 7 de Junio del corriente año, fallecieron en esta Ciudad 35 personas, siendo 9 hombres, 9 mujeres, 10 niños y 7 niñas. 53 heridos de gravedad, de los que fallecieron un hombre y una mujer. En San Sebastián hubo 7 muertos y 19 lesionados, y en Tuxpan 2 muertos y 7 heridos. En las demás poblaciones del Cantón, no se registraron desgracias personales.

El número de casas destruídas por dicho terremoto ascendió á 1,119, de las que más de 500 quedaron inhabitables, y la región que más sufrió fué una faja de Oriente á Poniente, al lado Sur de la Ciudad; habiendo quedado clausurados los templos, pues sólo quedaron en servicio las Capillas de "San Antonio" y "La Merced."

Los barrios que más sufrieron se denominan "El Pocito," "Las Siete Naciones," "Los Picos Largos" y "El Panteón."

El cerrito llamado "Apaztepetl," que presenta todos los signos de ser un volcán apagado, y que á su alderredor y en una gran extensión existe piedra fundida, ni por tradición se sabe cuándo haría su última erupción, pero debe de hacer muchos centenares de años.

Los buenos amigos que se comunican conmigo, hacen siempre muy gratos recuerdos de Udes. tanto por sus buenos

oficios que prestaron en ésta, como por su sinceridad y buena amistad.

Aunque los adelantos en el Hospital son muy lentos, sin embargo no se le ha dejado y continúa su avance hacia su terminación.

Deseando queden complacidas sus pretensiones y retornándole sus cariñosos y sinceros recuerdos, me es grato subscribirme su más afmo. atto. s. s. y amigo.—*Fed. Arias.* —Rúbrica.

La población de San Sebastián, á diez kilómetros de Zapotlán, citada por el Señor Arias en su carta, quedó también casi destruída, al grado que el Doctor Argüelles que estuvo en ella, con dificultad pudo atravesar por las calles llenas de escombros. El mismo recogió allí una niña abandonada que había quedado huérfana de padre y madre, y la llevó á Ciudad Guzmán personalmente para entregarla al Prefecto.

En Tuxpan se cuarteó seriamente la iglesia así como muchas casas, quedando muchas familias sin hogar. El cura de esa población se salvó milagrosamente. Hallábase enfermo, estuvo vacilando algún tiempo antes de abandonar el lecho, temeroso de salir á la calle por la calentura que había tenido; por fin se resolvió á emprender la fuga, y apenas había llegado á la puerta de su recámara, vió derrumbarse las vigas sobre el lecho que acababa de abandonar.

En Colima, las víctimas del seismo fueron pocas, á juzgar por los datos oficiales: un muerto en el Rancho del Agua Hedionda, un herido en Colima, dos heridos graves y uno leve en Villa de Alvarez, y nada más.

El templo de la Merced fué casi destruído. Para evitar desgracias personales, quedó clausurado, pues amenazaba derrumbarse.

Las torres del templo de San José cayeron sobre la cúpula de la misma iglesia, derrumbándola. También este templo fué clausurado.

La Catedral de Colima sufrió enormes cuarteaduras, lo mismo que el Palacio de Gobierno. La carátula del reloj del mismo cayó por efecto del seismo.

En Zamora muchas casas quedaron en mal estado, y el remate de una de las torres de la Catedral cayó sobre la bóveda, abriendo un socavón y hundiéndose dentro del templo.

Los desperfectos ocasionados por el temblor en Guadalajara fueron también de consideración. Hubo por todas partes vidrieras rotas y bardas caídas. La cúpula de la capilla de San Francisco quedó dividida en gajos.

Otra carta interesante.

El Señor Presbítero don Severo Díaz, Director del Observatorio del Seminario de Guadalajara, da detalles de importancia y señala algunas características del seismo, en la siguiente carta que se sirvió escribirme. Dice en sus párrafos principales:

Guadalajara, Junio 26 de 1911. —Sr. D. Manuel Miranda y Marrón.—México.—Muy estimado amigo y colega:

. . . . . .

En la Secretaría del Arzobispado me han dicho que les han llegado noticias de que las iglesias de Zapotlán, Zapotiltic, Tizapán el Alto, Masamitla, Zapotitlán, San Sebastián, Sayula, han sido casi totalmente inutilizadas. En general, las iglesias de la costa no resintieron notablemente; y la mayor parte de la zona destruída está en las inmediaciones del Volcán de Colima. Pero á la vez encontramos zonas de notables desperfectos muy lejos de este volcán, México por una parte y Zamora por la otra. Zapotlán y México pueden colocarse casi al nivel por sus efectos destructores.

En vista de esto, mi opinión es la siguiente. Este temblor

se caracterizó por su larga duración, y el haberse sentido *originariamente* casi con la misma intensidad en todos los puntos que abarcó; sus efectos, pues, dependen de la disposición *enteramente local* de su constitución geológica. Los que se asientan sobre tobas flojas de origen volcánico, han sido los más perjudicados, los que tienen terrenos fuertes en el subsuelo han sido menos afectados. El P. Arreola visitó á Zapotlán y me refiere hechos sumamente curiosos que espero estudiará Ud. en esa capital. El dicho padre me refiere que la zona destruída en Zapotlán es una faja de W. á E. algo inclinada del NW. al SE., se extrema en lo mal construído y deja intacto casi el centro, lo mismo que la parte de la ciudad entre el N. y E. que está construída cerca de un cerro. Pero lo más curioso es que las destrucciones se disponen en ondas perfectamente caracterizadas. Una pared de un potrero, de cerca de un kilómetro de larga, presenta esas ondas tan regulares, que ha quedado como los muros ondulados de varios conventos antiguos, el de Capuchinas por ejemplo de esta ciudad; y en plena ciudad observó que se cayó lo que en otras ocasiones ha sufrido de algún modo con los temblores; vió, en efecto, que si lo largo de una calle que presentaba remiendos como si en otra vez se hubiera cuarteado, entre los que había muy viejas paredes, se destruyó lo remendado, y lo viejo quedó bien. El período de esas ondas es de 18 metros en unas partes, de 30 en otras, y hasta de ocho; parece, pues, que hubo vientres y nodos y que éstos son los mismos de otras veces.

Esto confirma mi opinión, pues indudablemente hay que hablar aquí de las llamadas *ondas estacionarias* de la Física: necesitamos, pues, admitir obstáculos de reflexión enteramente locales, que ayudado á la larga duración, aunque de relativa poca intensidad, explican los terribles efectos de este notable seismo.

Por lo que se refiere á las perturbaciones atmosféricas.

sí las hubo y notables; tuvimos una profunda oscilación barométrica de cerca de 8 milímetros, siendo ordinariamente de 3, que se dispuso, en alza la madrugada del 6, en baja el mediodía de ese mismo día, y en nueva alza, la madrugada del 7, á igual altura que la del 6. En la misma mañana del 6, á las 4.30, tuvimos tormenta de rayos con poca lluvia, y en la madrugada del 7, día del temblor, tronó desde las doce de la noche y no llovió; es evidente aquí que abortó la tormenta. En lo general he visto semejantes *estados meteorológicos* en otros temblores.

Tal es lo más interesante de este asombroso temblor, cuyos datos espero le sirvan para su propósito.

Como siempre á sus respetables órdenes.

Su afmo. y S. S.—*Severo Díaz.*

Notas sobre la carta del P. Díaz.

A la carta anterior, una muestra más de la galantería y amor á la ciencia del Padre Severo Díaz, que le agradezco en todo lo que vale, me parece hacer la reflexión de que los desperfectos que se notan en los mismos lugares en que se notaron en antiguos temblores en Zapotlán, no creo provengan de vientres y nodos á causa de ondas estacionarias, sino de la diversa constitución del terreno dentro de la misma población y de la dirección general de las ondulaciones, como se confirma con los siguientes párrafos del Abate Th. Moreux, en su libro "Los temblores de Tierra" (págs. 20, 21, 22 y 23). "Se ha notado, en efecto, que para una ciudad dada la mayor parte de los temblores tienen un origen común y bastante preciso; las grandes ondulaciones siguen siempre una misma dirección general. Hay igualmente ciertas direcciones más experimentadas que otras. En Messina casi todas las facha-

das que bordan el muelle y buen número de otras, paralelas á esta dirección, han quedado al principio casi intactas, en tanto que las paredes perpendiculares fueron derribadas. Por esta razón, en los primeros momentos los salvadores que llegaron por la parte del mar, no tuvieron sino una idea falsa de la magnitud de la catástrofe. Observaciones más atentas han mostrado que un muro sencillo es agrietado ó derribado según que la onda séismica le llegue en su dirección normal ó de frente. Si se conoce la dirección general de las ondulaciones, debe esto servir para orientar las construcciones. Sin embargo, causas complexas pueden ocasionar el derrumbe de un edificio. Es necesario preveerlo todo: solidez de construcción, composición de las paredes, espesor, calidad de materiales, y sobre todo la clase de terreno sobre el cual se asienta la construcción."

"Desde largo tiempo se ha notado que en las ciudades sometidas á frecuentes temblores, hay cuarteles mucho más lesionados que otros. Se cita el ejemplo de Lisboa, destruída en gran parte por el temblor del primero de Noviembre de 1755; las partes bajas de la ciudad construídas sobre aluviones ó terrenos de formación reciente y blandos han sido devastados, mientras que los cuarteles altos, que reposan sobre roca han resistido bastante. Lo mismo sucedió en Messina, en que la parte baja de la ciudad fué la más derruída... Las capas muy espesas de aluvión no se prestan á la transmisión de las ondas séismicas, y la propagación es tan difícil como la del sonido á través del serrín Por el contrario, si las capas blandas son de poco espesor, puede ser considerable el desplazamiento que experimenten. En fin, el principal peligro parece existir en la unión de dos capas de muy diversa constitución, y en especial cuando los asientos relativamente blandos descansan sobre un macizo compacto y de gran espesor. A esto principalmente debe atribuírse la

diferencia de destrucción en las partes bajas de Messina, construídas sobre aluvión marino, que fueron muy maltratadas y no así las partes altas instaladas sobre suelo granítico. Igualmente en Calabria, las localidades situadas sobre la cadena de granito del Aspromonte sufrieron poco, á pesar de la oscilación vertical muy marcada, mientras que en la parte plana, formada de arenisca gruesa ó guijarro, se experimentó enorme destrucción, sobre todo en la unión de esta parte plana con el macizo granítico....."

Mas si parece haber habido alguna alucinación por los desperfectos en los mismos sitios y trozos de bardas en Zapotlán, no así respecto de las grandes oscilaciones barométricas observadas por el Padre Díaz el día del temblor, pues suelen acompañar á los grandes temblores, especialmente á los volcánicos y criptovolcánicos de que hablaré en breve. Acerca de esto, se expresa de esta manera el mismo Abate Th. Moreux (pag. 287): "Por más que un seismologista eminente, M. Montessus de Ballore, haya negado la existencia de una relación teórica posible entre la baja del barómetro y los temblores, es indudable que con mucha frecuencia los dos fenómenos se producen simultáneamente, y la última teoría (criptovolcánica) que acabamos de exponer, explica maravillosamente la liga de ambos fenómenos."

Seismos posteriores.

La agitación séismica no se limitó al día 7 de Junio, sino que en fechas posteriores dió señales de su actividad. La noche del día 10 se sintieron seis nuevos temblores en Zapotlán, de menor intensidad que el del día siete. Antes del primer temblor se escucharon fuertes ruidos subterráneos que causaron gran terror á los habitantes de la región y después de los movimientos séismicos se escucharon fuertes

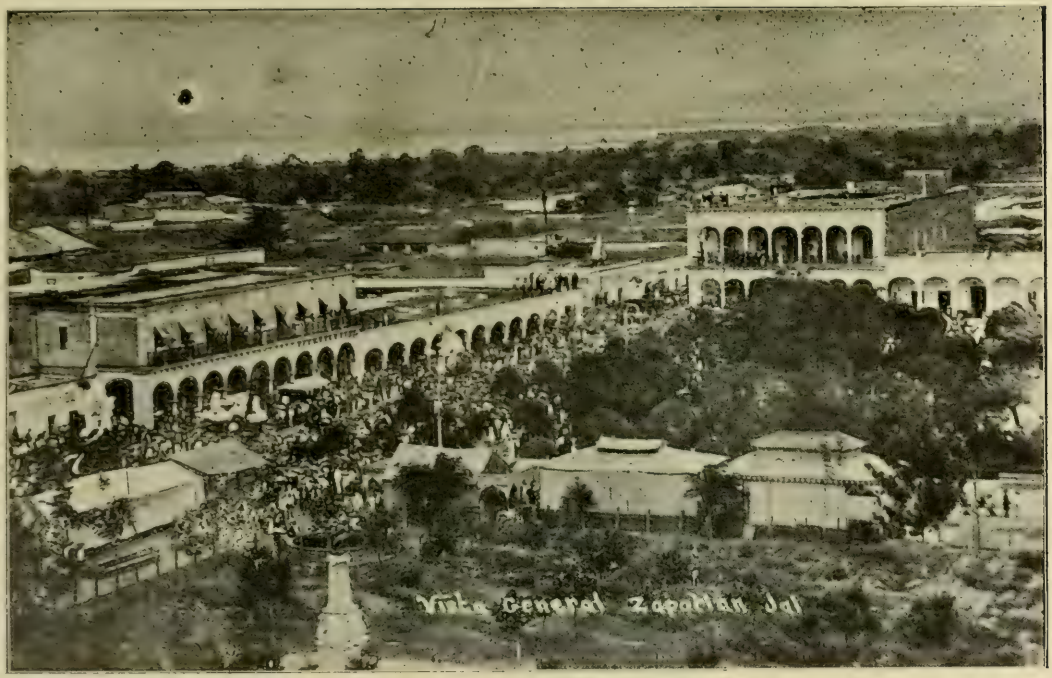
detonaciones, especialmente á la una y media hubo como fuertes estampidos de cañón.

Esto y el haber dejado de echar humo el volcán de Colima, hizo temer una erupción, que por fortuna no ha llegado á verificarse. Por efecto de los nuevos temblores, varias casas que ya estaban agrietadas, vinieron por tierra sin causar desgracias personales, pues la gente, á los primeros ruidos abandonó sus casas, y desde el día siete muchas personas dormían al aire libre. De los pueblos de los alrrededores del volcán, así como de Tuxpan y San Sebastián, fueron enviados muchos heridos á Zapotlán. En el hospital de esa ciudad había el doce de Junio, según telegrama, unos doscientos heridos, que eran atendidos por la Cruz Roja Mexicana.

Por una carta que llegó de Tecatitlán se tuvo noticia que la noche del catorce se sintió otro fuerte seismo causando grandes perjuicios. Este temblor se extendió á toda la región del epicentro y fué registrado por los aparatos de Tacubaya, así como otro que había tenido lugar á las 8 h. 35 m 23 s. de la mañana del mismo día catorce. El telegrama de Ciudad Guzmán es interesante:

"Ciudad Guzmán, Jalisco, Junio 14.—A las 10.50 p. m. de hoy se ha dejado sentir un nuevo movimiento séismico oscilatorio cuya duración máxima sería de veinticinco segundos, tan fuerte como el que se registró á las cuatro y veintiocho minutos de la mañana del día 7 del mes en curso. Si ha sido de la duración de éste, la ciudad habría desaparecido por completo, dado el mal estado en que casi en su totalidad se encuentran las fincas de la población.

"El terror que ha venido á infundir en el ánimo de todos los habitantes este nuevo temblor, es inmenso; pues en el instante mismo en que se dejó sentir, todos abandonaron sus hogares, lanzándose precipitadamente á las plazas y cerros cercanos de la ciudad.



Vista general de Zapotlán, Jalisco.

"El "Jardín 5 de Mayo," que es bastante espacioso, así como el "Parque Juárez," que también es grande, se hallan pletóricos de gente de todas las clases sociales en estos momentos, pretendiendo escapar de los efectos del temblor, y en medio de un silencio pavoroso, se dejan escuchar los sollozos ocasionados por el terror. Desde el día 7 no han dejado de notarse movimientos de tierra más ó menos leves, pero que tienen en constante alarma á los habitantes de aquí."

En Colima se sintió también con mucha fuerza, según nota del enviado especial de "El País."

"Colima, 15 de Junio.—Anoche á las diez y 45 minutos, cuatro segundos, se sintió aquí un fuerte temblor oscilatorio, que produjo una enorme alarma entre el vecindario.

"Pocos momentos después se sintió otro movimiento aunque menos intenso, pero que, dado el estado de los ánimos, hizo que aumentara la alarma.

"El primer temblor duró quince segundos y el segundo siete.

"Los vecinos, llenos de terror, abandonaron desde el primer temblor sus casas, yendo á refugiarse á las calles, plazas y plazuelas, donde pasaron la noche.

"Las familias más confiadas ó menos aprensivas dejaron abiertas las puertas de los zaguanes para poder salir rápidamente en caso de que se repitiera el seismo.

"Lo que más ha alarmado á los habitantes de aquí es que después del temblor, sentíase una atmósfera verdaderamente asfixiante y que seguramente provenía de la gran cantidad de azufre que despide el volcán, que se sospecha esté en actividad.

"Cuando pase por Zapotlán, diré si cayeron las casas que estaban muy averiadas á causa de los temblores y enviaré más detalles.

"Me dicen que en las regiones cercanas al volcán tiembla

constantemente, aunque hasta ahora no se nota que esté en actividad.—*El enviado especial.*

Otro telegrama de Colima dió noticia de otros temblores la noche del 16 al 17:

"Colima, Junio 17.—Anoche, á las diez y tres cuartos, se sintió en esta ciudad un ligero temblor oscilatorio de corta duración, con marcada dirección de norte á sur, que causó la consiguiente alarma por estar los ánimos muy excitados con motivo de el del día siete.

"Hoy, á las doce y media de la mañana, hubo otra pequeña sacudida, que pasó ignorada para la mayoría de las gentes.

"El vecino volcán no ha presentado manifestaciones ningunas que coincidan con tales fenómenos.

"Actualmente el Seminario Conciliar de la ciudad ha abandonado el servicio seismológico que tenía establecido en su Observatorio, por lo cual no hay aparatos que hayan registrado los últimos temblores, sobre los cuales se carece de datos técnicos."

Causa del temblor.

Al tratar de la causa del temblor, hay que descartar desde luego al volcán de Colima como productor del seismo, ya que, por su cercanía al epicentro y las exajeradas noticias que al principio vinieron, pudieran hacer pensar que á ese foco volcánico se debían los sacudimientos de nuestro territorio. Ese volcán no ha entrado en actividad. á pesar de lo que aseguraban algunos telegramas inexactos, pues los últimos claramente expresan que no se nota en el volcán ninguna actividad y que no ha presentado manifestaciones extraordinarias que coincidan con los fenómenos séismicos. Esto se confirma, porque el Sr. Dr. Waitz, de la Comisión

que marchó al lugar de los sucesos, ascendió hasta el pueblo más cercano al cráter, y confirmó no haber señales de actividad ni hundimiento del mismo, como algún telegrama había asegurado. Esto hasta el presente, pues en los temblores que ocurren en regiones volcánicas no puede prescindirse por completo de esta causa, y los sacudimientos terrestres suelen ser efectos de preparación de erupciones destructoras. Los terremotos de Calabria en 1905 tuvieron lugar en Septiembre, y á los siete meses se verificaron las terribles erupciones del Vesubio en Abril de 1906. El formidable terremoto de Valparaíso en 1906, ocurrió el 16 de Agosto, y á los ocho meses en Abril de 1907, verificó sus erupciones el volcán de Puyehue, en Chile.

Repito, sin embargo, que por hoy no podemos asegurar que el temblor del siete de Junio y los subsiguientes se deban al volcán de Colima; pero á pesar de todo, opino que tuvieron su origen en el volcanismo de las entrañas de la tierra. Me explicaré.

Las hipótesis adoptadas generalmente como origen de los temblores, de donde se clasifican éstos en temblores *volcánicos*, *tectónicos* ó de *derrumbamiento*, no satisfacen para explicar ciertas especies de seismos, que no corresponden, como el presente, á los caracteres que á cada uno de los mencionados se asignan; por esto los seismologistas modernos han puesto especial atención á esa otra clase de temblores, que Hörnes denomina *criptovolcánicos*, Mercalli, *intervolcánicos*, y Rothpletz, de *inyección*. Estos son originados por fenómenos volcánicos á grandes profundidades, debajo de la subcorteza terrestre, por explosiones gaseosas, que se tornan líquidas ó sólidas, y que provienen de cambios físicos y químicos del magma central, fenómenos que se hacen sensibles al exterior por movimientos séismicos en la corteza.

En las regiones intratelúricas, comprendidas entre 100 ó más kilómetros de profundidad, en que la materia interior

cambia de estado por transformaciones y combinaciones incesantes, se producen constantemente emisiones de masas gaosas que hacen empuje hacia la corteza, paso que no puede llevarse á cabo sin un cambio de estado físico y químico y sin que haya un choque violento, máxime cuando las materias en presencia son capaces de combinarse entre sí.

Las experiencias de Tammann demuestran que el aumento del punto de fusión de una substancia, después de haber seguido paralelamente la elevación de la presión, sufre un punto de detención, más allá del cual, la temparatura de fusión baja al aumentar la presión, y este punto, según el mismo autor, corresponde al del principio de la solidificación del magma central. Este primer asiento de cristalización se extiende hacia el interior y hacia el exterior. En el primer sentido es más rápida y acompañada de una dilatación: en el segundo su marcha es más lenta y acompañada de contracción. Por tanto, la corteza terrestre parece como formada de dos capas concéntricas: La exterior sometida á tensiones superficiales, la interior sujeta á presiones elevadas. Hergesell había llegado desde 1894 por medio del cálculo, á los mismos resultados. Esto es en la hipótesis de la homogeneidad del magma terrestre, pero como por el análisis de las lavas está comprobada la heterogeneidad de ese magma, debemos suponer en el interior del globo diversidad de capas cristalinas que se engranan unas con las otras.

La primer cintura de cristalización, según Sieberg, se halla en la base de la corteza superficial terrestre hacia 350 kilómetros de profundidad. La energía séismica se debe de suyo al frotamiento de masas rugosas, y como excepción hecha de los focos volcánicos, toda la capa es cristalina, los focos séismicos más profundos representarían el límite superior de la zona de plasticidad, y, por consiguiente, la masa rocosa rígida, será al menos de doscientos kilómetros de

profundidad; sin embargo, por la velocidad de propagación de las ondas séismicas á través del globo en su fase máxima y en la mínima, se estima el espesor de la corteza sólida de nuestro planeta entre 50 y 60 kilómetros solamente.

Nuestro planeta no ha completado ni mucho menos su evolución, y uno de los modos de efectuarla ha sido y es la emisión de materias del interior hacia el exterior. En los principios de la formación del globo terráqueo, en que era muy delgada y débil la película de la periferia, esas emisiones ó erupciones se verificaban sin resistencia; pero á medida que el endurecimiento y espesor de la corteza es mayor, el trabajo físico-químico-mecánico es mayor también para la emisión de gases é intrusión del magma eruptivo en las subcapas de la periferia cortical.

"Todos los fenómenos, dice nuestro colega el Doctor Böse, que acompañaron á las erupciones volcánicas en los tiempos geológicos pasados, los observamos también en la actualidad en mayor ó menor escala, ¿por qué no ha de haber actualmente fenómenos de intrusión? La geología nos ha enseñado que la formación de diques fué uno de los fenómenos más frecuentes en tiempos pasados más modernos, el Terciario y Cuaternario; las experiencias de los últimos decenios nos han demostrado que las intrusiones de grandes masas igneas en forma de lacolitas, batolitas, etc., no han sido de ningún modo raras, que con mucha frecuencia se formaron tubos de explosión y cráteres de explosión cuya masa ignea quedó oculta dentro de la corteza terrestre. No hay absolutamente ninguna razón para suponer que hoy día ya no se forman diques, que lacolitas y diques intercalados ya no pueden levantar las capas sedimentarias debajo de las cuales se abren su camino.

"Así como en la actualidad los volcanes hacen sus erupciones, así penetrarán también las masas igneas todavía en-

tre las capas de la corteza terrestre formando diques y lacolitas. Como estos fenómenos se ocultan dentro de la corteza terrestre, no las podemos observar directamente, pero ellos nos dan cuenta de su existencia, por medio de sus fenómenos acompañantes: el levantamiento ó la expansión del terreno y los temblores." (1)

Pero, pasando de la hipótesis á la comprobación práctica de los fenómenos geológicos de intrusión, nuestro consocio el Doctor Carlos Burkhardt, ha puesto de manifiesto, por sus observaciones y exploraciones en tres montañas del Palatinado, que las masas eruptivas intrusivas no ejercen un papel puramente pasivo en la formación de las montañas, como se suponía antiguamente, sino que, siendo un hecho geológico patente que la intrusión de esas lacolitas porfíricas es posterior á la formación de los sedimentos carbonífero-permianos que forman las cúpulas de las montañas, es indudable que esas rocas eruptivas, al verificar su intrusión en la base de esos sedimentos, ejercieron una acción positiva en sentido ascensional y circular levantando las montañas y ensanchándolas. (2)

En circunstancias normables, estas intrusiones y las transformaciones del planeta, aunque trabajosas, se producen lentamente y causan la formación del relieve, los levantamientos y aplastamientos del nivel terrestre; mas cuando esa transformación cristalina se opera por un cambio de presión súbito ó se abren grietas y fallas internas á causa del trabajo aunque lento en la base de la subcorteza, no pueden menos de experimentarse en la superficie terrestre sacudimientos séismicos denominados *criptovolcánicos*.

La consecuencia de una transformación súbita es siempre un choque, cuando se opera bajo presiones elevadas.

(1) Mem. Soc. Alzate. T. 30-núms. 3 á 6, pág. 156.
(2) Mem. Soc. Alzate. T. 21-núms. 1 á 4, págs. 5 á 8.

Las experiencias de laboratorio hechas por Tammann, reduciendo el phenol á 30 grados centígrados á su variedad cristalina densa, bajo una presión de 3,000 atmósferas, le han permitido ser testigo de fenómenos análogos á los temblores de tierra por las transformaciones moleculares espontáneas en que hay un desarrollo poderosísimo de fuerzas. Y como la química demuestra que ciertas substancias, como el cuarzo, los silicatos y los sulfuros tienen puntos de transformación espontánea, varios temblores violentos de tierra, cuyo centro de perturbación está á grandes profundidades, serían una consecuencia de esas transformaciones espontáneas. Para esta clase de terremotos provinientes de 100 ó más kilómetros de profundidad es insuficiente la simple teoría tectónica, adoptada como única por un buen número de geólogos.

El magma central, por la inimaginable presión á que está sujeto se puede considerar en el estado pastoso-igneo, y sus transformaciones y combinaciones múltiples y constantes, sea por la producción de gases con explosiones formidables por la presión que tienen que vencer, sea por transformaciones espontáneas, sea por intrusiones magmáticas en la subcorteza, fenómenos que tienen lugar á 100 ó más kilómetros de la superficie, son productoras, en ésta, de seismos violentos, que sacuden enormes superficies, y que no pueden considerarse como tectónicos. A profundidades tan grandes, como advierte el Doctor Böse, (1) no puede obrar otra causa que el volcanismo, bajo la forma que ha quedado expuesta anteriormente, pues la presión hace que las rocas sean completamente plásticas.

Ahora bien, la Comisión del Instituto Geológico pudo cerciorarse de los estragos y perjuicios causados por el seis-

(1) Mem. Soc. Alzate. T. 30-núms. 3 á 6, pág. 158.

mo en Ciudad Guzmán, San Sebastián, Tecalitlán y Coalcomán, quedando intactas otras intermedias y cercanas pero no parece que hayan encontrado una falla definida nueva ó una grieta profunda ó dislocaciones ó deslizamientos notables de capas, ni cambios geográficos que justificasen la magnitud del seismo, si hubiese sido tectónico, y, por lo tanto, debe clasificarse entre los criptovolcánicos, ya que el epicentro estuvo ubicado en una región netamente volcánica, y que la onda de intensidad se propagó por la zona volcánica de nuestra República, sin que hubiese erupción externa.

Y aun suponiendo que se hubiese abierto alguna grieta, no ameritaría el considerarlo como tectónico, pues grande fué la que se abrió por efecto del terremoto de San Francisco California del 18 de Abril de 1906, y, sin embago, Rothpletz le asignó por causa intrusiones magmáticas intratelúricas en la base de la subcorteza, á la que separaron en sentido horizontal, y que explican los movimientos laterales que tuvieron lugar alrededor de la bahía de San Francisco, los movimientos de expansión y los demás cambios geográficos observados por la comisión encabezada por el Dr. Andrew C. Lawson.

Por los telegramas y relatos se sabe que antes y después de los temblores que, á contar del día 7 de Junio, han conmovido la región de nuestro país, que acaba de entrar en actividad séismica de un modo tan súbito é inesperado; fueron escuchadas por los habitantes aterrorizados, detonaciones como de estruendo de cañón, no simplemente ruidos subterraneos de choque de rocas ó de derrumbamientos interiores, lo cual parece indicar la producción de explosiones internas provinientes de algunas erupciones volcánicas, abortadas, que no tuvieron la fuerza suficiente para hacer llegar las rocas fluídas hasta la superficie. El terremoto en la Isla de Ischia, cerca de Nápoles, que destruyó en un abrir y ce-

Una calle de Zapotlán después del temblor del 7 de Junio de 1911.

rrar de ojos á Casamicciola, fué ocasionado por la ascensión de la lava en el volcán Epomeo, sin que llegase hasta el cráter.

Esos estallidos, parecidos á cañonazos, son propios de las erupciones volcánicas, y nada menos que en la presente erupción del Etna, han tenido lugar, según un telegrama de Catania de fecha doce del actual, en el que se lee: "En una extensión como de dos millas, se producen continuos bombardeos, comparables sólo á los disparos de artillería de grueso calibre."

No es aventurado atribuir el temblor del siete de Junio y los subsiguientes á una erupción volcánica principal y otras de menor importancia posteriores, abortadas, á bastante profundidad de la superficie, puesto que muy cerca de Zapotlán se encuentra el semicírculo de volcanes apagados, entre los que descuella el Apaxtépetl, y á poca distancia se levanta el Colima.

El paralelo volcánico mexicano.

La zona abarcada por el temblor en su fuerte intensidad es enorme y precisamente la onda séismica extendió sus vibraciones por la región fanerovolcánica de México, en la zona que se extiende de N. O. á S. E. del 22° al 18°, llevando sus ramificaciones, aunque ya débiles, hasta algunos puntos de los Estados de Zacatecas, San Luis y el Sur de Tamaulipas, en que se halla el arco-límite de las rocas efusivas. (1)

Mas si bien es cierto que este temblor, que apenas conmovió nuestras costas, ejerció su acción dentro del continente en toda la región volcánica mexicana, la onda séismica se propagó con mayor fuerza y rapidez por el paralelo geográfico de 19°, faja en que se hallan ubicados los volcanes más

(1) V. Los Volc. de Méx. por J. G. Aguilera, present. al Congr. Geológ. de Méx. 1906.—Fascículo II. pág. 1157 y el plano respectivo.

importantes y en que hay grupos más numerosos, según la atinada observación del Barón de Humboldt, á la que hace alusión nuestro colega el Dr. Paul Waitz en su estudio histórico-crítico sobre el Nevado de Toluca.

Conviene escuchar al benemérito de la ciencia en América: "Yo he determinado exactamente en el interior de México, en el antiguo Anáhuac, el lugar astronómico de los volcanes y de los colosos nevados. A mi regreso á Europa, en el momento en que dibujaba las máximas de altura en mi gran mapa de Nueva España, el examen de estas determinaciones me condujo á reconocer que de un mar al otro existe un paralelo de volcanes y de puntos culminantes, que oscila únicamente algunos minutos del paralelo geográfico de 19°. Los únicos volcanes y á la vez las únicas montañas cubiertas de nieves perpetuas de ese país, lo que supone en esa comarca una elevación de once á doce mil pies, el volcán de Orizaba, el Popocatepetl, los volcanes de Toluca y de Colima están situados entre 18° 59′ y 19° 20′ y parecen marcar la dirección de una falla volcánica de una extensión al menos de 90 millas que va de Oriente á Poniente." (1)

El mismo sabio añade un cuadro con las determinaciones de lugar y altura de los volcanes que forman la cadena volcánica del Anáhuac, sobre la falla que corta de un mar al otro la falla de la gran cadena de montañas. Y así tenemos de Poniente á Oriente, por lo que hace á mi propósito: Volcán de Colima, 19° 20′ 0″; Jorullo, 19° 9′ 0″; Volcán de Toluca ó Xinantecatl, 19° 11′ 33″; Popocatepetl, 18° 59′ 47″; Iztaccihuatl, 19° 10′ 3″ y Volcán de Orizaba ó Citlaltepetl, 19° 2′ 17″.

Pero á los mencionados en el cuadro de Humboldt hay que añadir los volcanes apagados ó extinguidos, ubicados en el mismo paralelo, entre los que deben mencionarse los que

(1) Cosmos, T. IV. págs. 307 y 308.

forman una S en el grupo del Citlaltepetl; el *Nauhcampatepetl* ó Cofre de Perote, en el propio Estado de Veracruz; el *Matlalcueyatl* ó Malinche, en el de Puebla; el *Xitli*, el *Malinalli*, el *Ajusco* ó *Cuauhexatl*, el *Santa Catarina*, el *Teuhtli*, el *Xicalco* y otros más en el Distrito Federal; la red importantísima de volcanes del Estado de Michoacán, entre los que descuellan el *Quinceo*, cerca de Morelia, de una altura de 3324 metros, entre cuyas puntas y flancos se alzan más de setenta pequeños cráteres; el *San Francisco*, separado del anterior por el paraje llamado *El Puerto:* el *San Andrés*, con sus numerosas fumarolas; el *Zirate*, que se levanta como rey dominador del lago de Pátzcuaro, á 3340 metros sobre el nivel del mar; y al N. W. del mismo el importante grupo de volcanes de *Zacapu* con sus numerosos cráteres; el *Tajimaroa*, *La Cantera*, *El Cumburindio:* el anfiteatro de volcanes de Uruapan; el *Patamban*, cerca de Tingüindin, convertido en una cresta de 3750 metros; y 60 kilómetros al Sur, el gigantesco *Tancítaro*, cien metros más alto que el anterior, y desde cuya cima se disfruta de un panorama interesante y grandioso sin ponderación, como en ningún punto de México, según lo describe nuestro consocio el Sr. E. Ordóñez: "La belleza de este paisaje, único, consiste en el número prodigioso de bocas volcánicas que coronan el borde de la mesa central, que surgen de sus mesas elevadas ó que están diseminadas en el manto de lava que cubre la vertiente de la mesa, volcanes que se antojan hornitos en una inmensa torta de basalto. Desde esa altura se puede dominar casi la tercera parte del gran malpaís de Michoacán. No vacilamos en referir que hemos podido contar hasta 250 chimeneas volcánicas grandes, altas y pequeñas. Sólo en la mesa de Tancítaro y en sus faldas hemos contado 55, y en la hondonada que remata en Uruapan 25." (1)

(1) Ordoñez.—El Pico de Tancítaro.—Mem. Soc. Alzate. T. 30, núms. 1 y 2.

Por último, para no cansar y regresando á la región del epicentro, nos encontramos en el mismo paralelo 19° el semicírculo de volcanes apagados muy cerca de Ciudad Guzmán.

Ahora bien, examinando atentamente el mecanismo de la onda séismica del siete de Junio, vemos que no extendió su acción simétricamente alrededor del epicentro, sino que sirviéndole de contrafuerte la costa de Jalisco y de Colima, que sólo conmovió ligeramente, se propagó con rapidez y gran intensidad por ese paralelo 19° desde el epicentro, atravesando los Estados de Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla y Veracruz, llegando todavía la onda con intensidad hasta Jalapa, y prolongándose, aunque ya débil, hasta el puerto. Considerando, pues, que la onda atravesó por ese paralelo, desde un mar al otro por esa falda volcánica, por más de setecientos kilómetros, considerada la distancia á vuelo de pájaro, y partiendo de una región netamente volcánica, se tendrá que convenir que ese temblor debe clasificarse entre los criptovolcánicos ó subvolcánicos, si se prefiere, ya que en el epicentro no aparecen á la superficie señales que justifiquen la intensidad de seismo de tanta importancia.

Profundidad del epifoco.

Mas ¿á qué profundidad estaría radicado el foco? En los diversos temblores criptovolcánicos que se han estudiado, ha variado mucho la profundidad del centro de perturbación.

Para el temblor de Casamicciola del 28 de Julio de 1883, ya citado, el cálculo rectificado encontró el foco á cuatrocientos metros de profundidad.

El foco del temblor en la Rauhe Alp., en 1890, fué encontrado á 100 metros.

El Prof. Mallet, por la observación de las cuarteaduras de los edificios, llegó á concluír que el temblor de Calabria, en 1857, había tenido su foco á 11 kilómetros del subsuelo.

El Dr. Schmidt, de Stuttgart, encontró para el temblor de Messina del 8 de Septiembre de 1905 la profundidad de más de 170 kilómetros, y para el del 23 de Septiembre de 1907 la de más de 90 kilómetros. En cambio, el Profesor Oddone, en la memoria presentada á la Academia dei Lincei, sobre el terremoto de Messina del 28 de Diciembre de 1908, expuso que el centro de perturbación se halló á nueve kilómetros; y el Profesor Batelli la llevó hasta quince kilómetros.

El Dr. Faidiga calculó la profundidad del foco del temblor de Siny, en Dalmacia, del 2 de Julio de 1898, en 371 á 390 kilómetros.

El Dr. de Seebach fijó el foco del temblor de la Alemania Central en 1872, á 18 kilómetros. Dutton y Hayden encontraron para el seismo de Charleston 29 kilómetros. El foco del de Cachar en 1869, estudiado por Mr. Oldham, se halló á 48 kilómetros.

La profundidad del foco del temblor de San Francisco California, del 18de Abril de 1906, fué fijado por el Dr. Rothpletz en 20 kilómetros.

No todos los mencionados han sido temblores criptovolcánicos pero, por los mencionados, se ve que son raros aquellos cuyos focos han estado á más de 100 kilómetros. La profundidad depende naturalmente de la constitución de los terrenos, del espesor de la corteza terrestre en el punto dado, pues es variable, debiendo hallarse el foco un poco menos profundo en las regiones volcánicas, donde ya existen chimeneas apagadas y obstruídas.

El Doctor Böse, Jefe de la comisión que estudió sobre el terreno el temblor del 14 de Abril de 1907, lo clasificó tam-

bién entre los criptovolcánicos, (1) y, dice que, aunque no se pudo construír el hodógrafo completo del temblor, el límite de menor velocidad de las ondas debió encontrarse más acá de esta Capital, situada á 300 kilómetros del epicentro, de donde dedujo que el foco debió hallarse al menos á una profundidad de 100 kilómetros, lo que indicaron también los registros de los seismógrafos lejanos.

Si se aplicara ese razonamiento al temblor del siete de Junio del presente año, hemos visto que la onda séismica, tomando el eje mayor del óvalo abarcado, se propagó desde la costa del Pacífico hasta la del Golfo por más de 700 kilómetros, de lo cual se deduciría que el centro perturbador debió hallarse á más de cien kilómetros de profundidad bajo la subcorteza del epicentro, pero, siendo esa una región volcánica, acaso se haya encontrado á menos profundidad. No hay datos, sin embargo, para fijarla con precisión.

Desgraciadamente, no habiéndose hecho con anterioridad una triangulación geodésica, ni levantádose planos geográfico-geológicos de la región epicentral, no puede haber puntos de comparación para el estudio, en la misma, de movimientos de expansión y aumento de alturas ó sea de las variaciones geográficas, como lo pudo verificar la Comisión de California al estudiar el temblor de San Francisco.

Pero hay todavía otra circunstancia que corrobora haberse hallado el centro perturbador á bastante profundidad, y es que el mismo día y como contragolpe del temblor en nuestra República, se sintieron, como suele suceder en los grandes terremotos, otros seismos, uno en Alaska, otro cerca del mar Caspio, otro en Yucatán, procedente acaso de las Antillas, y otro en la tarde en este país, de foco diverso del de la mañana, en dirección de la región noroeste, según los siguientes telegramas y registros.

(1) Mem. Soc. Alzate. T. 30, núms. 3 á 6, págs. 159 y 160.

"San José de California, Julio 8.—Los aparatos seismógrafos de la Universidad de Santa Clara, registraron ayer dos terremotos simultáneos, que tuvieron lugar uno en la costa mexicana del Pacífico y otro en la costa de Alaska."

"Potsdam, Alemania, Junio 8.—El Observatorio de esta ciudad ha registrado á la 1.04 de la madrugada, un fuerte terremoto que se cree tuvo lugar cerca del mar Caspio."

Los seismos registrados por nuestros seismógrafos fueron los siguientes:

Entre las 6 h. 18 m. 45 s. y las 6 h. 25 m. 23 s. de la tarde, se notó en nuestro observatorio un movimiento telúrico cuyo foco estaba á 435 kilómetros de la capital, en dirección al noroeste. Este temblor venía evidentemente de un foco diferente del de la mañana.

Otro ocurrió en Mérida á las 6 h. 16 m. 29 s. de la tarde y duró hasta las 6 h. 19 m. 39 s. de la tarde, cuya procedencia fué de las Antillas ó de Centro-América.

El Observatorio de Tacubaya anotó otros dos temblores imperceptibles y del mismo foco que el de en la mañana. Principió el primero á las 2 h. 25 m. 15 s. de la tarde, y acabó á las 2 h. 28 m. 42 s. Los tiempos del segundo son:..... 2 h. 32 m. 45 s. principio; 2 h. 36 m. 19 s. fin.

Todo esto pone de manifiesto la magnitud é intensidad del seismo del siete de Junio, pues la tremebunda onda tuvo repercusiones á grandes distancias, que ocasionaron probablemente los seismos de Alaska y las Antillas.

El mismo día del temblor famoso de Valparaíso del 16 de Agosto de 1906, se experimentó otro en Alaska; y el mismo día 18 de Abril del propio año en que se verificó el terremoto de San Francisco California, se levantó el volcán de la Isla Perry, en las Aleucianas, como lo hice notar en mi estudio "Las Catástrofes de 1906."

Otros temblores en California y en esta República.

Ya que acabo de mencionar esa región de la república vecina, para terminar, no es fuera de propósito dar aquí cuenta de un temblor que sacudió la porción central de California y la occidental de Nevada el día primero de Julio del presente año, veinticuatro días después del que azotó á este país.

El seismo tuvo lugar á las 2 h. 01 m. de la tarde, seguido á los pocos segundos de otros dos movimientos de igual intensidad, con duración cada uno de cinco segundos. Por algún tiempo fué imposible obtener comunicaciones telefónicas, porque los empleados abandonaron sus puestos.

Una cornisa de piedra colocada en lo alto del Banco de California, cayó al suelo con gran estrépito.

En el Palacio de Justicia se hundió el techo de uno de los salones. El público fué presa de gran pánico. Los que se hallaban en sus casas se lanzaron á la calle, huyendo al campo.

En los teatros donde se celebraba función de tarde, el pánico fué espantoso. Sin embargo, no se sabe que ocurriesen desgracias.

En Carson, Nevada, el temblor fué violento. Un jurado se celebraba en la Corte Federal de allí cuando comenzó el movimiento; los candelabros de la sala comenzaron á moverse de un lado á otro, y el juez, los jurados y los procuradores, al darse cuenta del movimiento, se precipitaron violentamente á la calle, presas de un pánico indescriptible. No se tuvieron informes de haber ocurrido daños materiales.

Lo notable de ese temblor fué que, como el del siete de Junio en este país, no abarcó la línea de los que anteriormente habían agitado á California, sino que se extendió desde la costa rumbo al Este hacia la sierra, en región en don-

Una calle de Zapotlán después del temblor del 7 de Junio de 1911.

Efectos del temblor del 7 de Junio de 1911 en Zapotlán, Jalisco.

de hasta esa fecha no se habían experimentado. De suerte que nos hallamos en presencia de nuevos focos séismicos tanto en esta República como en la del Norte. Aquí se sintió, aunque muy ligero y casi imperceptible para los habitantes de México, ese temblor el sábado primero de Julio á las cuatro de la tarde, desviándose los focos eléctricos dos ó tres pulgadas de la plomada.

El día 11 de Agosto se repitieron los sacudimientos en San Bernardino (California) á las 10 h. 20 m. de la mañana y á las 3 h. 40 m. de la tarde. El fenómeno fué intenso é hizo huir á los ocupantes de los edificios á las calles, pero los daños causados fueron ligeros.

Sin mencionar los temblores en el distrito de Kecskemet (Austria-Hungría) los días 8 y 17 de Julio, en que á consecuencia del segundo se derrumbaron las torres de la Sinagoga y de la Iglesia griega y se cuartearon muchos edificios, y el de Aranjuez en España el once de Agosto último, merece llamar la atención el temblor del domingo veintisiete del propio Agosto que conmovió la costa Sur del Estado de Veracruz, el de Oaxaca y el Istmo de Tehuantepec á las 4 h. 33 m. de la mañana, que fué trepidatorio y con duración de un minuto aproximadamente. Ese temblor fué registrado por nuestros seismógrafos de Tacubaya y la prensa publicó dos telegramas, uno de Washington y otro de Mobile, en que anunciaban haber registrado el seismo los aparatos del Colegio de Loyola y del Colegio de Spring Hill. En el primero, las vibraciones duraron de las 4 h. 5 m. á las 4 h. 50 m. de la mañana. Uno de los lugares en que más se sintió ese temblor fué en Juchitán, á consecuencia del cual muchas casas sufrieron graves perjuicios y se desplomó el techo de la capilla de la Exaltación, sin que, afortunadamente, se registrasen desgracias personales. El telegrama respectivo añade que hacía muchos años que no se sentía en esa parte del istmo un temblor tan fuerte.

Por último, ayer mismo á una hora avanzada de la noche se sintieron en Washington dos temblores de bastante intensidad, de larga duración y con distancia de pocos minutos. Esos temblores sacudieron también los alrededores de esa importante ciudad de los Estados Unidos.

Con tantos sacudimientos terrestres, *mutatis mutandis*, podemos aplicar á nuestro planeta la frase que se atribuye al gran Galileo: *E pur si muove*.

México, 4 de Septiembre de 1911.

EL JARDIN BOTANICO DE OAXACA

POR EL PROFESOR

C. CONZATTI, M. S. A.

(Láminas VII-IX).

(Sesión del 4 de Diciembre de 1911).

Ubicado en terrenos de la Estación Agrícola Experimental, recientemente creada en el Estado, y como una dependencia de la misma, el Jardín Botánico de Oaxaca hállase en vía de formación desde principios de 1910, aunque sólo á mediados del propio año adquirió carácter oficial con la aprobación por parte del Ministerio de Fomento del presupuesto de la Estación, en el cual figuraba una modesta partida de $ 3,238 destinada á los primeros trabajos preparatorios que habían de efectuarse en él.

Al recibir de la Dirección el inmerecido cargo de formarlo y dirigirlo, mi primera ocupación consistió en escojer, de acuerdo con aquélla, el terreno que había de ocupar, y al efecto—tras detenido examen—se convino en aprovechar la cuenca intermediaria con que cuenta la Estación al Este de la linea férrea que la atraviesa de Norte á Sur, por su fácil acceso y buena calidad.

A pesar de lo expuesto, sin embargo, confieso que el trabajo de adaptación ha sido por demás largo y dificultoso, debido principalmente á que durante los nueve ó diez primeros meses sólo conté con la cooperación de siete ú ocho peones.

Por esta misma razón y otras circunstancias igualmente atendibles, el Jardín no está todavía en condiciones de poder suministrar material científico á las diversas instituciones educadoras y ejemplares vivos á los campos, parques y paseos de la vecina Capital, pero es seguro que no pasará mucho tiempo sin que pueda realizar estos propósitos.

Dicho terreno afecta con bastante exactitud la forma rectangular y tiene una extensión aproximada de diez hectáreas, susceptible sin embargo de ser aumentada—si las circunstancias así lo exigiesen más tarde—en sus dos lados oriental y meridional.

En los demás lados sus límites son infranqueables, esto es, por el Oeste tiene la cuneta del Ferrocarril de Oaxaca á Ejutla en una longitud de 500 metros, y perpendicular á ella por el Norte la ancha calzada que da acceso al edificio principal de la Estación.

Parece ser este el segundo esfuerzo serio que se intenta entre nosotros á favor de una institución que, muy atendida en otras partes, aquí sigue permaneciendo punto menos que ignorada. El primer intento de esta índole correspóndele de hecho al Jardín Botánico de Guadalajara, que desde 1889 tuvo la rara fortuna de ser impulsado y protegido por el eximio naturalista mexicano, Ing. D. Mariano Bárcena, á la sazón Gobernador del Estado de Jalisco. (1)

Lo cierto es que el establecimiento formal del Jardín Botánico en México podría ser susceptible de un desarrollo propiamente ideal, dados los inagotables primores de la Flora nacional como resultado inmediato de la privilegiada posición geográfica de la República, de su gran extensión territorial y de los numerosos climas que la caracterizan.

Tanto más justificable sería una decidida protección por parte del Superior Gobierno á este género de instituciones,

(1) Véase "La Naturaleza" 2ª serie, tomo I, 1890, pág. 433 y siguientes.

cuanto que la cultura general alcanzada por el país, así parece reclamarlo. Los pueblos más cultos, en efecto, las cuentan por docenas.

¿Por qué es ello?

Forzoso es reconocer que el Jardín Botánico como institución ejerce una influencia altamente civilizadora y progresista. De no ser así, naciones de índole práctica por excelencia como Inglaterra y Alemania, Francia é Italia, no le dedicarían cuidados tan prolijos.

Por poco que en ello se medite, además, pronto se concibe que el Jardín Botánico constituye de por sí un eficacísimo auxiliar de la Agricultura en general por los variadísimos cultivos que pueden verificarse en él y por la multiplicidad de experimentaciones á que se presta.

De la misma manera podría afirmarse que el Jardín Botánico es el mejor impulsor del estudio práctico de la Botánica, por el inestimable material de demostración que le puede proporcionar.

Fuera de esto es inconcuso que el Jardín Botánico llegará á ser un poderoso atractivo para conseguir que el público visite en lo sucesivo la Estación Experimental, faltando sólo á este respecto un buen camino en una longitud de tres kilómetros y medio que la ponga en comunicación cómoda y directa con la Ciudad vecina.

Tratándose de una institución como la que me ocupa, dotada pecuniariamente de una manera azás modesta, imponíase la necesidad de dejar á un lado toda idea de grandeza y magnificencia para atenerse tan sólo á lo esencial, y substituir hasta donde fuera posible la insuficencia de recursos y de personal con la perseverancia directriz para el trabajo.

Tengo la pretensión de que esto último no ha faltado por lo que á mí respecta, y en cuanto á lo esencial en el ca-

so presente consistía, sin duda, en presentar metódicamente el mayor número posible de especies botánicas—de preferencia las mexicanas—con el fin de proporcionar materiales de trabajo á naturalistas y establecimientos de enseñanza, y un lugar de estudio y de solaz al público en general.

De estas miras nació la idea de dividir el Jardín en varios departamentos, tales como se encuentran delineados en el croquis adjunto. De entre ellos, el más caracterizado, sin disputa, es el Departamento Sistemático que ocupa la parte céntrica del Jardín y afecta la forma de una copa gigantesca, cuyo perímetro se halla cercado, de dos en dos metros, de una elegante variedad de Paraíso. Su interior se encuentra subdividido en 45 grandes cuadros próximamente iguales, entre los que se repartieron las 277 familias fanerogámicas que figuran en el *Syllabus* del Dr. Engler, la clasificación más moderna y mejor elaborada, á no dudarlo, de cuantas se conocen, por lo que no vacilé en preferirla á toda otra y en adoptarla para la distribución metódica de las plantas en el Jardín.

En cada cuadro—puestas las plantas á una distancia de dos metros cincuenta centímetros una de otra—caben por término medio 48 especies, lo que arroja un total de 2160 ejemplares para todo el Departamento. Este será realmente el número de plantas que habrá en él una vez que se acabe de sembrar.

Con toda intención quedaron excluidas, como regla general, de este Departamento, las plantas anuales y las arbóreas. En consecuencia sólo figurarán en él especies vivaces, con arbustos y arbolitos más bien de talla pequeña que mediana.

La razón de este proceder se justifica fácilmente. Al desarrollarse los árboles cuando no imposibilitan, por lo menos dificultan los demás cultivos de su alrededor por la som-

bra que proyectan y el alimento que absorben del terreno, en tanto que las plantas anuales desaparecen en determinadas épocas del año, dejando en su lugar claros y vacíos que imprimen al conjunto un aspecto desagradable.

Por lo demás, las especies en este Departamento se suceden por riguroso orden de afinidades, y así las *Criptógamas Vasculares*, las *Ciperáceas*, las *Gramíneas*, las *Palmeras* y las *Cicadáceas*, ocupan los tres cuadros de la base.

Los seis cuadros siguientes, hasta la familia 49ª, están destinados á las demás *Monocotiledóneas*.

En la 50ª comienzan las *Dicotiledóneas*, que por sí solas abarcan más de la mitad de los cuadros ó camellones (con exactitud 24) para terminar en la familia 226ª.

De aquí en adelante, esto es, de la familia 227ª á la 277ª inclusive, hállanse destinados á las *Gamopétalas* que, conforme al criterio actual, son las plantas de organización más perfecta.

Comprendiendo calles y callejuelas, este Departamento tiene una superficie algo menor de dos hectáreas.

Simétricamente distribuídos en una de estas calles, la central que lo atraviesa de Este á Oeste, hay ahora dos pozos de donde me surto de agua para el riego diario, y al frente de ella en la parte superior del Sistemático, un pobre jacal para que se guarezcan los peones en caso de mal tiempo, alrededor del cual se sembraron varias enredaderas pertenecientes á los géneros *Maurandia*, *Tecoma*, *Bignonia*, *Distichis*, *Pithecoctenium*, *Gouania* y *Passiflora*.

Por lo que respecta á las lagunas que el proceder mencionado dejará necesariamente en la serie lineal de familias y géneros naturales, estimo que podrán ser fácilmente subsanadas con el auxilio de los demás departamentos, principalmente de los situados en los extremos del Jardín y á los cuales paso á referirme luego.

Paralelo á la calzada principal de la Estación, y colindando con ella, encuéntrase en la parte norte del Jardín Botánico el llamado *Fruticetum*, departamento destinado á recibir la Flora subarbórea mundial, si bien con especialidad la mexicana.

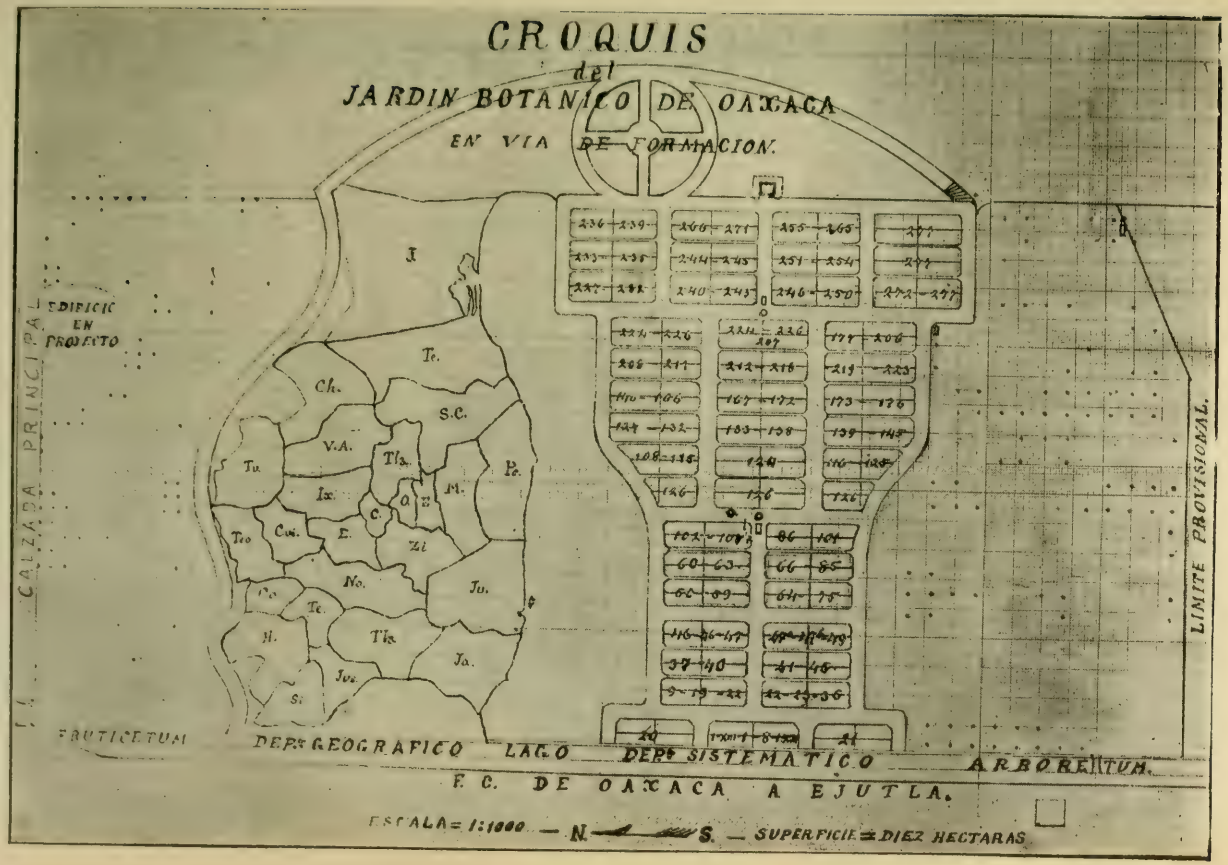
El propósito es que, hasta donde sea posible, en él sólo figuren, por orden metódico de sucesión, arbustos y árboles medianos, puestos á una distancia de cinco metros uno de otro. El número de los sembrados hasta hoy llega apenas á un centenar, estando representados por puntos negros en el croquis que acompaño. El deseo de no alargar demasiado este escrito y el proyecto de publicar oportunamente un elenco de todas las plantas contenidas en el Jardín, dispénsanme de consignar aquí sus nombres, como tal vez convendría hacerlo, en vista de la índole especial del trabajo.

En este Departamento, que tiene una superficie cercana á una hectárea y media, pueden caber 535 ejemplares, lo que hará una interesante colección una vez que se concluya. Muy cerca de su ángulo noreste se halla un montículo artificial ó mogote, sobre el cual hay el proyecto de edificar una casita para la propagación de semillas y plantas vivas, á la vez que propia para contener el Herbario del Jardín y algunas obras de consulta, al mismo tiempo que los útiles de trabajo con algunas macetas y jardineras.

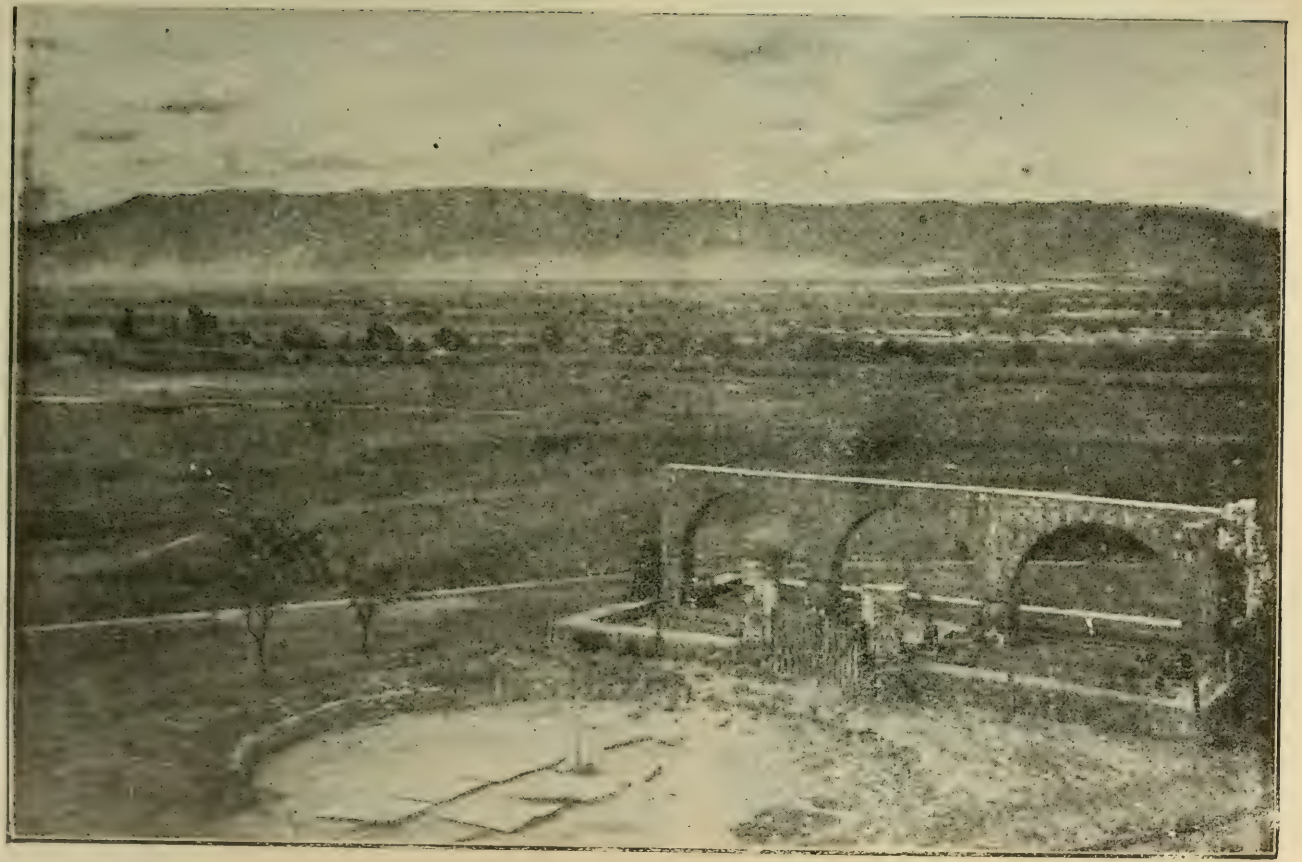
En la explanada que se encuentra á su lado, se tiene pensado construir un pequeño invernadero para plantas netamente tropicales y de sombra.

El riego de este Departamento podría verificarse con relativa facilidad, instalando en el pozo de la calzada que le queda contiguo una bomba movida por un sencillo aeromotor.

Abrigado por una serie de montículos alineados que corren de Este á Oeste, encuéntrase el *Arboretum* ocupando toda la parte meridional del Jardín. Este Departamento tiene



Croquis del Jardín Botánico de Oaxaca.



Vista general del Jardín Botánico de Oaxaca.

Vista parcial del Departamento Sistemático.

Vista general del Departamento Sistemático.
Jardín Botánico de Oaxaca.

una superficie real de tres y media hectáreas en la cual los árboles van colocados á la distancia uniforme de siete y medio metros uno de otro.

Se admitirán para él ejemplares de todas partes, pero con especialidad de América y preferentemente de Mexico.

Los puntos negros en el lugar correspondiente del croquis representan los árboles sembrados hasta la fecha, que una vez más, aquí también, se suceden por orden metódico de afinidades, esto es, *Palmeras*, *Coníferas*, etc., en la base, para terminar con *Sapotáceas*, *Bignoniáceas*, etc., en la parte superior. La colección completa podrá constar de 700 especies diferentes.

En una plazoleta como de 100 metros cuadrados, situada en el ángulo sureste y formada por cuatro cerritos artificiales perfectamente orientados y revestidos de malezas y arbustos silvestres, quedó instalado hace pocos dias en este Departamento el *Apiario* de la Estación, compuesto de unas diez colmenas. Muy acertada parecióme desde un principio esta medida, en vista de lo bien que se entienden las abejas y las flores.

Réstame hablar del Departamento *Geográfico*, representado en sus delineamientos principales por el mapa político de Oaxaca. Su creación obedece al vehemente deseo de mi parte por dar á conocer—no fuera más que de una manera vaga é imprecisa—las producciones vegetales típicas de su rico suelo.

Bajo el aspecto científico, bien puede asegurarse que el Estado de Oaxaca está muy poco explorado, y si á esta circunstancia se agregan su vasta extensión territorial y su variada climatología, merced sobre todo á sus elevadas cordilleras y profundos valles, dando así lugar á cambios notables en la presión barométrica, pronto se llega al convencimiento que debe constituir una región singularmente interesante.

Basado en estas verdades, pretendo que el Departamento *Geográfico* presente los rasgos sobresalientes de la Flora local.

Por de pronto, su extremidad oriental, correspondiente al Distrito de Juchitán, ofrece una colección de 108 *Cactáceas*—en su mayor parte *Nopales*, sin que por eso escaseen los *Cereus*, los *Echinocactus* y las *Mamillarias*—ya porque tales plantas abundan en la Región istmeña, y ya también porque la naturaleza pedregosa del terreno en que hoy se encuentran, no se prestaría para otros cultivos.

El extremo noroeste del Departamento, correspondiente á los Distritos de Huajuapan de León y Silacayoapan, hállase ocupado por una reducida colección de *Agave*, *Aloe*, *Hechtia*, *Yucca* y *Beaucarnea*, colección que podrá aumentarse mucho en lo sucesivo con plantas de la misma clase y de otras familias afines.

El Distrito del Centro y sus limítrofes quedarán sembrados con las *Coníferas* más características del Estado—*Abies religiosa*, *Pinus Montezumae*, *Juniperus flaccida*, etc., etc.—sirviéndoles de núcleo un bello ejemplar de *Taxodium mucronatum* obtenido de un fruto desprendido personalmente del histórico *Sabino* de Santa María del Tule y trasplantado al lugar que guarda ahora, el primero de Julio de 1910, en el punto del *Geográfico* que corresponde con bastante exactitud al pueblo mencionado. Hoy mide el arbolito 65 centímetros de altura, presentándose lozano y bien conservado.

En los Distritos costeños de Tehuantepec, San Carlos, Pochutla, Juquila y Jamiltepec, propóngome que figuren las *Palmeras* y *Cicadáceas* más conspícuas del Estado, de preferencia los géneros *Acrocomia*, *Cocos*, *Chamaedorea*, *Phoenix*, *Washingtonia*, *Oreodoxa*, *Zamia*, *Dioon* y *Ceratozamia*.

En este mismo Departamento figurarán igualmente algunos grupos económicos y morfológicos á medida que la posibilidad lo vaya permitiendo.

No terminaré sin decir algo acerca del *Lago* que pretendí formar desde un principio, aunque sin lograrlo, en el lugar indicado por el croquis y que separa el Departamento *Geográfico* del *Sistemático.*

Con el fin de surtirlo y alimentarlo de agua para el riego diario del Jardín y el cultivo de diferentes especies de plantas acuáticas, se instaló desde hace un año una bomba eléctrica en la orilla del río San Antonio, que pasa á corta distancia de este lugar, pero con un nivel de varios metros más bajo.

Circunstancias diversas opusiéronse hasta la fecha á la realización del proyecto, por más que confío fundadamente que no pasará mucho tiempo sin que se lleve á feliz término. La superficie de estas dos últimas dependencias puede estimarse en tres hectáreas.

También las llamadas "Camas calientes," que se concluyeron en la arquería conservada como un recuerdo de la Hacienda vieja y que dista sólo unos cuantos pasos de las Oficinas de la Estación, pueden considerarse como una dependencia del Jardín Botánico.

No disponiendo este todavía de ninguna construcción capaz de amparar eficazmente algunas almácigas, ó plantas delicadas, ú otras procedentes de las excursiones, etc., mientras llega el momento de su distribución definitiva, precisaba destinarles algún sitio adecuado para el caso, y en verdad el mencionado responde bastante bien al fin propuesto. Pueden verse dichas "Camas" en la vista general del Jardín Botánico, que acompaño, tomada desde un balcón de la nueva construcción.

Las otras fotografías adjuntas representan: una, la mitad superior del *Sistemático*, con el edificio principal de la Estación en el fondo, y la otra, una vista general del mismo Departamento.

El Jardín Botánico recibió nueva sanción oficial el primero de Julio del presente año, por parte del Gobierno emanado de la última Revolución, mediante la aprobación del presupuesto de la Estación Experimental, en el que aparece una partida destinada á su fomento de $4883.50 cs., así distribuída:

Un jardinero.	á $ 1.....diario.....	$ 366 00
Un capitán....	á $ 0 75	,, 235 50
16 peones.....	á $ 0 50 en 314 días....	,, 2512 00
Compra de semillas y plantas.....		,, 1000 00
Gastos de excursión.....		,, 770 00
	Total	$ 4883 50

Como se ve, comparada esta cantidad con la del presupuesto inmediato anterior, resulta una diferencia á favor suyo de $ 1645.50 cs., lo que hace suponer que el porvenir del Jardín Botánico de Oaxaca está sólidamente asegurado.

Oaxaca de Juárez, Diciembre de 1911.

SOBRE UNA REACCION DEL PYRROL

POR EL PROF.

JUAN SALVADOR AGRAZ, M. S. A.

(Sesión del 8 de Abril de 1911).

Cuando se trata de una solución, aun muy diluida, por la solución normal de yodo en el yoduro de potasio y después se agita la mezcla con potasa y éter, se obtiene una coloración azul muy intensa, sensible hasta en soluciones muy diluidas.

Una gota de pyrrol adicionada de 100 cc. de agua produce la reacción medianamente colorida.

Una gota de pyrrol en un litro de agua, produce con dificultad, pero sensiblemente, la reacción.

Si se reemplaza el éter por el cloroformo, se obtiene una coloración violeta.

Agitando la solución colorida con zinc en polvo, se cambia en verde el color.

La hydrazina produce la decoloración de la solución.

Evaporando lentamente la solución colorida en un vidrio de reloj, se obtiene un polvo negruzco que parece amorfo al microscopio.

México, Marzo 4 de 1911.

Les Mollusques de type boréal dans le Mésozoique mexicain et andin

PAR LE DR.

CARLOS BURCKHARDT, M. S. A.

(Séance du 8 Janvier 1912).

Dans deux notes antérieures (ces Mémoires, t. 25, 1907, p. 45; t. 31, 1911, p. 107) j'ai eu l'occasion d'examiner la question du climat de l'époque jurassique.

L'on sait que Neumayr (1) a crû pouvoir constater une distribution zonaire des Mollusques fossiles, surtout des Ammonites, pendant les époques jurassiques et crétaciques. Pour lui on distingue en Europe trois zones caractérisées par des fossiles spéciaux: Une "zone boréale" embrasse les pays septentrionaux de l'Europe étant surtout bien développée en Russie; vers le Sud suit une "zone tempérée," qui occupe les régions de l'Europe centrale; enfin une "zone équatoriale" correspond aux pays situés autour de la Méditerranée. Chacune de ces zones, dont la différentiation serait dûe d'après *Neumayr* à des différences du climat, contient des Mollusques fossiles caractéristiques. Ainsi la "zone boréale" serait surtout caractérisée par le grand développement des Bivalves du genre *Aucella* et par certains genres d'Ammonites comme *Virgatites*, *Craspedites*, *Simbirskites*, *Polyptychites* et *Oxynoticeras* (Neumayria Nikitin non Bayle).

(1) Neumayr, M: Ueber Klimatische Zonen während der Iura—und Kreidezeit. Denkschriften der mathematisch—naturwissensch. Classe der K. Akademie der Wissenschaften. Bd. XLVII, p. 277, Wien 1883.

Poussant ces idées plus loin *Neumayr* croyait pouvoir étendre les zones, qu'il avait reconnu en Europe, sur le reste du globe et il arrivait ainsi à établir une série de zones appelées "homoiozoïques." Ces zones mondiales présenteraient des limites à peu près parallèles aux degrés de latitude actuels. Du Nord vers le Sud on en distinguerait les suivantes: 1) Une "zone boréale"; 2) Une "zone tempérée septentrionale"; 3) une "zone équatoriale" et 4) une "zone tempérée australe." Les régions américaines se repartiraient selon *Neumayr* de la façon suivante entre les zones homoiozoïques: La partie septentrionale de l'Amérique du Nord jusqu'au 54° de latitude N plus ou moins appartiendrait à la "zone boréale;" la partie australe, à peu près jusqu'à la frontière du Mexique, à la "zone tempérée septentrionale"; vers le Sud suivrait la "zone équatoriale" embrassant tout le Mexique, l'Amérique centrale et la partie septentrionale de l'Amérique du Sud au Nord du 20° latitude S; enfin une "zone tempérée australe" comprendrait les parties australes de l'Amérique du Sud avec les gisements fossilifères des Andes argentino-chiliennes.

En effet, en étendant ses zones homoiozoïques sur toutes les régions du globe, *Neumayr* n'était que logique avec lui-même, car il est évident, que la distribution zonaire des mollusques mésozoïques observeé en Europe doit se répéter partout ailleurs, si elle est réellement dûe à des différences de climat. Ainsi, quant à l'Amérique, on devrait trouver au Mexique, situé, comme nous venons de voir, dans la "zone équatoriale," les mêmes types de fossiles mésozoïques comme dans la région méditerranéenne à l'exclusion de types boréaux ou tempérés. D'autre part dans les Andes chilo-argentines, qui appartiennent à la "zone tempérée australe", on devrait retrouver des fossiles semblables comme dans la zone tempérée du Nord, c'est-à-dire com-

me par exemple en Europe centrale, tandis que les types boréaux et équatoriaux devraient y manquer.

Malheureusement ces idées saisissantes de *Neumayr* ne se trouvent pas confirmées par les études récentes sur les faunes mésozoïques américaines. Selon ces travaux on n'observe en Amérique aucune distribution zonaire des Mollusques mésozoïques; bien au contraire on y observe un mélange d'éléments faunistiques les plus divers. Ainsi, au Mexique, on a constaté dans les dépôts suprajurassiques et infracrétaciques à la fois des Mollusques à affinités avec des formes méditerranéennes, central-européennes, indiennes et boréales (russes). Quant à l'élément boréal, on connait depuis les travaux de *Nikitin* (1) et *del Castillo y Aguilera* (2) des *Aucelles* dans le Jurassique supérieur mexicain, et j'ai pu montrer, que ces Aucelles se trouvent par millions dans deux niveaux différents et forment de véritables "bancs à Aucelles" comme en Russie. (3) En outre s'observent dans le Mésozoïque mexicain des représentants des genres *Craspedites*, *Virgatites*, *Polyptychites* et *Simbirskites*. (4)

D'autre part, dans le Jurassique supérieur et Crétacique inférieur des Andes argentino-chiliennes, plusieurs auteurs ont pu constater également un mélange d'éléments faunistiques méditerranéens, central européens, indiens et russo-

(1) *S. Nikitin*. Einiges über den Jura in Mexiko und Zentralasien. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1890, II, p. 273.

(2) *A. del Castillo y J. G. Aguilera*: Fauna fósil de la Sierra de Catorce. Boletin de la Comisión Geológica de México. Nº 1, 1895.

(3) *Burckhardt, C.* Neue Untersuchungen über Jura und Kreide in Mexiko. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie 1910, p. 627, 628; Bemerkungen über die russisch-borealen Typen, etc. ibidem 1911, p. 478, 479.

(4) *Burckhardt, C.* La faune jurassique de Mazapil. Boletin del Instituto geológico de Mexico, Nº 23, 1906; Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo. Ibidem, Nº 29, 1912; Bemerkungen über die russisch-borealen Typen l. c.

boréaux. Les types boréaux sont représentés ici par les genres *Virgatites*, *Polyptychites* et *Simbirskites*. (1)

La découverte de types, réputés boréaux par *Neumayr*, dans les terrains mésozoïques du Mexique et des Andes est un des arguments les plus décisifs contre la théorie climatérique de cet auteur. En effet, si des représentants de groupes caractéristiques de la "zone boréale" se trouvent, quelquefois même en grande abondance, dans des régions, qui devraient appartenir à la "zone équatoriale" ou à la "zone tempérée australe," il est impossible de maintenir les conclusions de *Neumayr* et d'admettre avec lui, que la distribution zonaire des Mollusques mésozoïques en Europe soit dûe à des différences de climat.

Cependant tout récemment une objection a été faite contre ces conclusions. M. le Prof. *V. Uhlig* à Vienne, malheureusement enlevé dans l'entre-temps à notre science par une mort prématûrée, a prétendu dans plusieurs travaux(2), que les Ammonites considérées de type boréal du Mésozoïque mexicain et andin ne sont pas en réalité intimément liées avec des formes russes et boréales. Au contraire, d'après *Uhlig*, ces Ammonites se distingueraient par certains caractères plus ou moins nets des formes russes et boréa-

(1) *O. Behrendsen*, Zur Geologie des Ostabhangs der argentinischen Cordillere. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1891. I Theil, p. 369, voir surtout p. 377.

C. Burckhardt, Beiträge zur Kenntniss der Jura-und Kreideformation der Cordillere. Palaeontographica L. 1903.

R. Douvillé, Céphalopodes argentins. Mémoires de la Société géologique de France. Paléontologie, t. XVII, fasc. 4; Mémoire Nº 43, 1910.

(2) *V. Uhlig*; Die Fauna der Spitischiefer des Himalaya. Denkschriften der math.—naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften, Wien. 85. 1910, p. 531; Ueber die sogen. borealen Typen des südandinen Reiches. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie 1911, Nº 15, p. 483—490, Nº 16, p. 517—522.

les avec lesquelles elles ont été comparées pour se rapprocher davantage de certains groupes méditerranéens et central européens. Ainsi les Ammonites mexicaines et andines, considérées comme des Virgatites, seraient plus voisines du genre Virgatosphinctes (Groupe du Perisphinctes contiguus).

J'ai cherché à refuter ces arguments du Professeur *Uhlig* dans deux articles, publiés en Allemagne et je dois renvoyer à ces notes pour tous les détails de la discussion purement paléontologique. (1) Ici il suffira de rappeler, que selon mon avis M. *Uhlig* n'a pas su démontrer le fait, que les formes en question sont plus rapprochées de certains groupes méditerranéens et central européens que des genres boréaux avec lesquels elles ont été comparées.

Dans les articles cités, j'ai cherché à démontrer, qu'en comparant les Virgatites et Craspedites américains avec les représentants boréaux de ces genres, il ne fallait pas, comme l'a fait M. *Uhlig*, restreindre les comparaisons à certaines formes russes, mais qu'il fallait au contraire prendre en considération les caractères de l'ensemble des espèces russo-boréales connues. Or, en procédant de cette façon, on voit bientôt, que tous les caractères *essentiels* des formes russes se retrouvent chez les espèces mexicaines et andines. Ainsi les *Virgatites* américains montrent la même structure des cloisons et, dans les grands traits, aussi la même évolution ontogénétique de l'ornementation comme les Virgatites russes du groupe du Virgatites scythicus. A leur tour les *Craspedites* mexicains sont extrêmement rap-

(1) *C. Burckhardt*: Bemerkungen über die russisch-borealen Typen im Oberjura Mexikos und Südamerikas. Centralblatt für Mineralogie Geologie und Paläontologie. Jahrg. 1911. N° 15. p. 477-483; Schlusswort zu der Discussion über die russisch-borealen Typen im Oberjura Mexikos und Südamerikas. ibidem Jahrg. 1911. N° 24 p. 771-773.

prochés des représentants russes de ce genre, et cette conclusion ne pourra pas être combattue avec M. *Uhlig*, parce que certaines espèces russes extrêmes ont des cloisons plus nettement "inverses" que les formes mexicaines ou parce que telle ou telle forme russe montre un changement notable de la section transversale des tours avec l'âge, changement qui ne s'observe ni chez les formes mexicaines, ni chez certaines espèces russes (p. ex. Craspedites subditus).

Malgré les objections du savant successeur de *Neumayr* nous devons donc regarder la présence de types boréaux dans le Mésozoïque mexicain et andin comme un des arguments les plus décisifs contre la théorie, qui admet l'existence de zones de climat bien prononcées pendant les époques jurassique et infracrétacique.

Mexico, Janvier 1912.

LAS CORRIENTES ASCENDENTES DE LA ATMOSFERA

Nuevos puntos de vista para la circulación intertropical

POR EL PBRO.

SEVERO DIAZ, M. S. A.

(Lámina X).

(Sesión del 4 de Diciembre de 1911).

Al escribir mi anterior trabajo sobre la "cumulización horizontal" (Mem. Soc. Alz. T. XXVIII, pág. 199), me salía al encuentro á cada paso una seria objeción: las corrientes ascendentes de la atmósfera. Todos los meteorologistas del mundo, todos los libros, aún los más modernos, y también las actuales revistas dedicadas á la Meteorología, explican la forma de nube llamada *Cumulus* por una corriente de aire que sube y que forma las bolas hemisféricas tan características de dicha nube. En cambio, para mí, la evidencia está de otra parte: mi observación de toda la vida no me ha presentado jamás una nube formada por corrientes ascendentes y como se podrá ver en mi trabajo citado, la dicha forma se explica admirablemente por la resistencia horizontal que naturalmente se ofrece á toda corriente de aire. La trascendencia que este modo de ver tiene para la explicación del desarrollo del Nimbus, me condujo á adoptar la Cumulización horizontal definitivamente.

¿Y qué debemos decir de las corrientes ascendentes de la atmósfera? ¿existen? En el presente trabajo me voy á ocupar de esta interesante cuestión, exponiendo una nueva

teoría que viene á confirmar mis particulares apreciaciones anteriores y que explica los principales fenómenos con que se acostumbran presentar nuestras imponentes tempestades de estío.

Antecedentes. La idea fundamental de donde han derivado todas las teorías de la circulación general de la atmósfera es la que fue propuesta por Halley y que se contiene en este principio intuitivo: el aire del ecuador de la Tierra está más caliente que el aire del polo; luego debe haber un movimiento fundamental en la atmósfera que debe consistir en que del ecuador parta una gran corriente hacia el polo por las altas regiones, y vuelva por las bajas, otra del polo al ecuador.

Admitida sin contradicción ésta que considero como ilusoria teoría, todos los meteorologistas no han hecho otra cosa que ir amoldándola á las exigencias de los tiempos, algo semejante á lo que ha ocurrido con la celebrada hipótesis de Laplace que explica la formación del sistema del mundo.

La primera modificación fue indicada por Maury, de la Marina americana, que consiste en dividir en circuitos parciales estas generales corrientes. El, en efecto, había observado en sus largas travesías á lo largo de la costa oriental de la América, que el barómetro no conservaba idénticas alturas á pesar de que siempre caminaba al nivel del mar, y que siempre que se aproximaba á los 30 grados de latitud norte ó sur la presión subía y que en las zonas ecuatoriales bajaba, lo mismo que cuando se retiraba más allá de los trópicos hacia las zonas templadas. Esas alzas de la presión claramente le revelaban un descenso del aire en las proximidades de los trópicos. A las mismas deducciones llegó Ferrel á mediados del pasado siglo, nada más que este sabio trató la cuestión por el cálculo, método expedito, aparatoso, pero desprovisto de interés, cuando no tiene por base una completa y bien conducida experimentación ú observación.

En el intervalo de tiempo comprendido entre mayo de 1896 y julio de 1897, se hicieron en todo el vasto territorio de los Estados Unidos, observaciones sistemadas de nubes, y se comisionó á un insigne meteorologista y gran matemático, el Sr. Frank H. Bigelow, para que las estudiase. Presentó su Report en 1898-99 en la que establece las ecuaciones del movimiento de la atmósfera en un conjunto de sabias lucubraciones matemáticas, que serán siempre un almacén de primera importancia para cualquier estudio serio de Meteorología. En posesión de un tesoro de tan considerable valor, el mismo sabio se propuso sacar de él todo el provecho que pudiera dar: y á partir de esa fecha, una serie no interrumpida de trabajos de primer orden han visto la luz en la Monthly Weather Review, en los que el mismo autor aplica estas fórmulas para los más fundamentales problemas de la Meteorología. Así han aparecido sucesivamente los "Estudios de Dinámica y Cinemática de la atmósfera." los "Estudios de las atmósferas de la Tierra y el Sol," etc., etc.

Claramente se comprende que el Sr. Bigelow no debía de pasar en silencio el problema fundamental de la circulación general del aire: y precisamente en el número de la Revista citada, correspondiente á Enero de 1904, pasa en revista las últimas teorías sobre ese particular, dando las modificaciones que según sus estudios deben hacerse. La deducción más interesante es la que modifica los circuitos de Ferrel, haciendo que del aire que baja en los trópicos, nazca una contracorriente, podemos decir, que por las altas regiones de la atmósfera, vuelva á los trópicos. Pero los insuperables obstáculos con que á cada paso tropieza le hacen confesar que no es el tiempo de llegar á solución completa del magno problema, remitiendo siempre al porvenir en que, con más acopio de observaciones realizadas en to-

das las partes del orbe, se pueda llegar á la meta cuyo camino apenas esboza.

Primeras apreciaciones. En mi concepto el camino es errado, la idea fundamental me parece falsa. Yo no me he podido imaginar cómo sea eso de la aspiración del aire polar, causada según los meteorologistas por el exceso de calefacción ecuatorial. Si tuviéramos una tierra plana, sobrecalentada en una faja de determinada anchura, muy fácilmente nos explicaríamos un semejante fenómeno: pero no es así, la Tierra es redonda, y sencillamente por eso, la calefacción de un punto queda aislado de los demás, y mucho más de los que están prácticamente á distancia infinita, como es el polo. La fig. 1ª nos lo evidencía suficientemente. Vemos en ella, en efecto, que si un punto *a* recibe mucho calor, y por esto as-

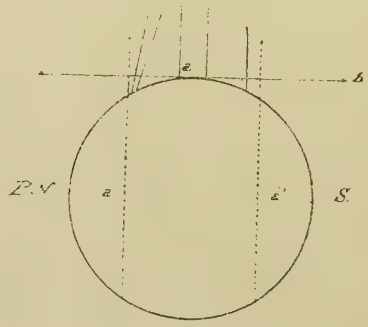


Fig. 1.—Al calentarse la zona ecuatorial de la Tierra dentro de los límites *a a'*, nace una corriente ascendente que determina una aspiración en el sentido de la tangente horizontal; se comprende que los polos N. y S. quedan fuera de esta acción.

ciende el aire en el sentido de la flecha; naciendo de aquí una aspiración, es claro que esta aspiración se hará siguiendo

la recta *a b* horizontal, que por lo visto deja el punto P, el polo, fuera de su acción. Imposible nos parece concebir una fuerza que se vaya amoldando á la creciente curvatura de la tierra desde tan grandes distancias. Y no se diga que la aspiración se debe hacer por partes y sucesivamente, pues entonces caería por su base el concepto de una causa enteramente localizada, tanto física como astronómicamente considerada.

Pero no se necesita un aparato de grandes raciocinios para demostrar la falsedad de una teoría que si bien es cierto que es muy generalmente seguida, no cuenta en cambio con ninguna razón positiva, con ninguna observación en su favor: todo su apoyo es el *así debe ser* de los meteorologistas.

En mi preocupación constante por desentrañar la causa de nuestros fenómenos atmosféricos, he debido comparar paso á paso el hecho observado con la teoría científica correspondiente, para ver si existe ó no la debida correspondencia. Pues bien, en Meteorología ha pasado lo que en ninguna otra ciencia: las teorías se han anticipado á los hechos; y sobre todo las grandes teorías, aquellas que tendrían que ser el resultado final de un cúmulo verdaderamente sorprendente de observaciones. Y ha sucedido que los que guiados por tan grandiosas y hermosas síntesis de los meteoros de todo el mundo, como esa del cambio de aire polar y ecuatorial, se han querido dar razón de los fenómenos que observan, se han encontrado con que el tal pensamiento fundamental no existe, ni siquiera en rasgos generales.

No, en el estado incipiente de la Meteorología, lo esencial son los hechos: observaciones muchas, pero bien conducidas, con conciencia de su valer y las infinitas consecuencias que forzosamente deben entrañar. Colocado pues en un lugar de la Tierra, fecundo en magníficos fenómenos atmósféricos, inexplotado casi por los sabios, he debido desechar

toda idea preconcebida, toda teoría ya formada, para escuchar tan sólo la voz altamente elocuente de los hechos. Y el resultado ha sido que no pasa año sin que la perseverante observación me conduzca á nuevas y muy importantes generalizaciones que espero redundarán en provecho de la Meteorología que como he dicho empieza apenas á hacerse. En esta vez traigo pues algo nuevo que participar á nuestra querida Sociedad Alzate, para que imprimiéndole su sello salve las fronteras y contribuya á desarrollar esta importante ciencia. Pero repito se trata de hechos, concienzudamente observados y naturalmente interpretados.

Los hechos. En lo que se refiere á las corrientes ascendentes de la atmósfera, es un lugar intertropical el que debe presentar el mejor material de hechos para estudiarlas, y tal es nuestra hermosa ciudad de Guadalajara. Además, la época más favorable es sin duda alguna aquella estación del año en que el Sol se acerca al zenit, pues es entonces cuando manda á la tierra su máxima calorificación. Ahora bien, por una de esas providenciales disposiciones de la naturaleza, es ese tiempo para nosotros el tiempo de aguas, es decir, en el que existe mucho vapor de agua en la atmósfera que recibe inmediatamente el efecto de las corrientes aéreas, traduciendo en formas aparentes toda la acción de dichas corrientes. Un estudio profundo de la Meteorología del tiempo de aguas entre nosotros, debe pues de entrañar magníficas soluciones á los problemas más fundamentales de la Meteorología, tanto general como particular.

Precisamente en las zonas tropicales es donde los meteorologistas han pretendido ver las formas de nubes ascendentes llamadas Cumulus de las que hemos demostrado que nada tiene que ver esa pretendida reciprocidad, sino que todo es efecto de una corriente horizontal. Pero hagamos una pormenorizada observación y relatemos los hechos que todo el mundo conoce ó puede conocer.

Estamos en pleno tiempo de aguas, como á mediados de julio, el Sol es casi zenital. No es raro ver á la salida del Sol algunas nubes aborregadas, restos de alguna tormenta nocturna y que los rayos solares disipan en la misma mañana, entre 10 y 11. Al contacto del calor solar se pone en movimiento el aire, movimiento que casi siempre es del E. al W. y aparecen en el cielo extraordinariamente azul y trasparente, unas pequeñas y bajas nubes de irreprochable blancura. Estas efímeras nubecillas se hacen y deshacen en poco tiempo, reaparecen y se disipan con rapidez; pero no definitivamente, pues con el avance del día y del calor van tomando cuerpo, sus bordes se redondean, hay algunas sombras en la parte opuesta al borde redondeado, ó en media nube, y á la vez parece que el horizonte se carga más y más de nubes. Todas estas apariencias y otras más, están perfectamente explicadas en mi anterior trabajo. Es el medio día: entonces en el punto mas cumuloso del horizonte; general, pero no exclusivamente, en el Este, se ve aparecer un apéndice que sobresale á los Cumulus en la forma de una placa de aspecto cirroso, que avanza lenta y seguramente hacia el observador, cubriendo el cielo en las primeras horas de la tarde. Cuando la tormenta empieza á tronar es el punto mismo del horizonte donde apareció la placa en el que se tiene las nubes más negras y amenazadoras.

Sin duda que todos los meteorologistas han presenciado estas apariencias, pues la nomenclatura internacional de nubes nos enseña el nombre de esas placas: son los Falso-cirrus. Las fotografías 1 y 2 son la traducción fiel de estos hechos (Lámina X).

¿Ahora, qué significación tiene esa placa cirrosa en las que se llaman corrientes ascendentes de la atmósfera? A mí me ha interesado demasiado: desde los primeros años de mi observación meteorológica ha sido esta nube mi cons

tante preocupación: la he visto nacer por simple evolución tal como lo acabo de referir, como un simple hecho de climatología, el más normal que se pudiera imaginar. Tambien la he visto que es la compañera inseparable de los más terribles Cumulo-Nimbus, como podrá verse en las últimas fotografías de mi anterior trabajo. Es ella la que queda en el cielo después de nuestras tormentas como un velo uniforme que desprende á veces persistentes lloviznas y es en fin la que se aborrega en las bellas mañanas de nuestro estío.

En el estudio perseverante de esta forma de nube, he encontrado un hecho que me parece de mucha significación, y es el siguiente: el punto del horizonte donde aparece, sea en su forma diurna cómo la nocturna, es siempre el opuesto al rumbo de alguna corriente superior, que no tarda en descender para transformarse en viento de tierra; y como estas corrientes son siempre occidentales, de ahí que esta placa sea siempre oriental: en cielos desprovistos de corrientes superiores no se forma jamás aunque haya abundante cumulización.

En estos hechos he fundado la siguiente

Explicación. Es evidente que al sentirse sobre la tierra el calor solar, en las primeras horas de la mañana, que en nuestros climas son siempre calmosas ó tranquilas con relación al viento, el aire que está en contacto experimenta lo que los físicos llaman convección. Los meteorologistas hacen indefinida esta convección, y sin duda lo sería si en su ascenso las capas superficiales no encontrasen algun obstáculo ó resistencia, cosa por lo demás imposible, pues siempre existe alguna corriente superior que obedeciendo á algún centro lejano tiene la suficiente energía para no dejarse influenciar, tanto más cuanto que á las alturas en que se encuentra debe estar muy reducida la acción de la convección. Entonces estamos en el caso de la dilatación de una

masa gaseosa en vaso cerrado, la tensión crece en consecuencia, y el hecho es tan notorio que el barómetro sube sin interrupción desde la salida del Sol hasta las 9 ó 10 de la mañana. Esta teoría del ascenso matinal de la presión barométrica se impone desde el momento en que ninguna otra lo explica tan intuitiva como satisfactoriamente. Precisamente á esa hora se inicia una fluxión del aire en el sentido del E. al W. como lo hemos apuntado y que se revela en tiempo de aguas por las formaciones de los nacientes Cumulus.

Es facil darse cuenta cabal de este hecho con el auxilio de la fig. núm. 2. Representamos con ella una porción de la atmósfera terrestre que experimenta una calefacción bajo la

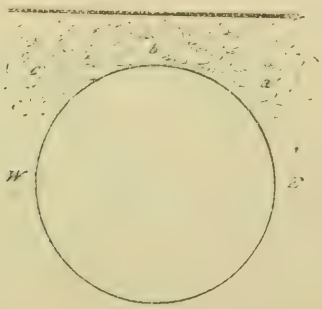


Fig. 2.—Las capas atmosféricas se comprimen abajo de una corriente superior de *W* á *E*. En *a* existe un estado normal; en *b* hay compresión, y en *c* se forma la cumulización horizontal.

presión de una corriente superior. La parte dilatada y en consecuencia de fuerte tensión va quedando siempre atrás, es decir, siempre al oriente, y tiende á invadir la de más debil tensión al occidente. El sol debe, pues, dirigir esta corriente de aire dilatado conforme á su movimiento aparente, transformando de esta manera una corriente que debía de ser

vertical en fluxión marcadamente horizontal. Estas consideraciones me parecen muy dignas de tomarse en cuenta.

Si no existiera la corriente superior, no por esto dejaría de verificarse el fenómeno, aunque con caracteres menos aparentes y en mi concepto sin dirección fija, pues siguiendo el aire las líneas de menor resistencia, no sería remoto que hubiese en ese caso una disipación ó expansión lateral, absolutamente divergente, que se tornaría á la larga en verdadero ascenso vertical y el ecuador en centro de aspiración como lo supone la vieja teoría. La corriente superior normaliza pues el fenómeno y le da un carácter particular que arrastra muy importantes consecuencias.

Esta fluxión horizontal, explicada como queda dicho, determina desde luego un descenso de la corriente superior que se inicia simultáneamente con el escurrimiento horizontal, la presión baja, y en el aire de contacto entre ambas y opuestas corrientes deben de verificarse fenómenos de penetración muy importantes; y como el fenómeno tiene lugar, como lo suponemos, en tiempo en que nuestra atmósfera está muy bien dotada de vapor de agua, la consecuencia es que aparezca la placa á que hicimos referencia un poco antes, placa que participará de un movimiento confuso, muy lento, y que más bien parece de dilatación á la vez que de intensificación, engruesando cada vez más hasta cubrir el cielo en dos ó más horas.

Esta placa queda formada entre tres y cuatro de la tarde, á la hora del mínimum de presión; y entonces el aire subyacente va á experimentar otras muy importantes modificaciones, que podemos reducir á tres: 1º un aislamiento casi total, dado lo grueso y uniforme de la placa; 2º un enfriamiento que aunque lento es muy sensible, y de ahí 3º el aumento de su estado higrométrico. La consecuencia es muy natural, sobreviene la precipitación estruendosa de la lluvia,

las tempestades estivales siempre caracterizadas por fuerte viento oriental, deselectrización poderosa y alza anormal de la presión, indicio esto último de una corriente descendente. La observación perseverante de estos fenómenos siempre nos ha evidenciado este descenso del aire en los momentos de lluvia máxima, porque la veleta se vuelve loca cambiando de dirección según el lugar del foco de donde viene más lluvia. Algunos meteorologistas creen, fundándose en este hecho que nuestras tormentas son giratorias; pero yo no he podido comprobar este torbellino perfecto en la generalidad inmensa de casos observados, y por esto me atengo á considerar el fenómeno como verdaderos saltos causados por los distintos focos de descenso, siendo cada uno de ellos un punto de divergencia en el aire inferior, perfectamente localizado.

Síntesis. Una vez comprendido de la manera como queda expuesto el mecanismo de nuestras tormentas estivales que, como se podrá haber juzgado, no es otra cosa que la interpretación natural y sencilla de todas las particularidades que revisten á estos magníficos fenómenos, podemos transportarnos á toda la extensión de nuestro territorio, y ver cómo en todo él, el fenómeno presenta los mismos caracteres: y aunque por el estado incipiente de nuestra cultura científica, nos falta una observación sistemada que daría lugar indudablemente á deducciones más sólidas, bien nos podemos imaginar que de la amplia extensión de todos nuestros valles se levanta día con día, á causa de la calorificación zenital del Sol y por la influencia de las corrientes occidentales superiores, una serie bien ordenada de corrientes orientales por las bajas regiones de nuestra atmósfera. El aire inferior de esta zona en que vivimos, toma pues, bajo la intensa radiación solar, un movimiento horizontal del E. al W. y no de ascenso como lo supone la vieja y clásica teoría.

Y conviene sobremanera puntualizar el inmenso servicio que de este punto de vista hace á esta naciente corriente la intervención tan oportuna de la lluvia, en los momentos precisos de su origen. Si no existiera la lluvia que, como hemos visto, es un fenómeno de descenso del aire que ha experimentado previas modificaciones, la placa aquella horizontal invadiría, á causa de la curvatura de la tierra, puntos cada vez más altos, con relación á aquel de donde nació. La figura 3 nos explica muy bien el hecho. En *a. b. c.*, puntos del

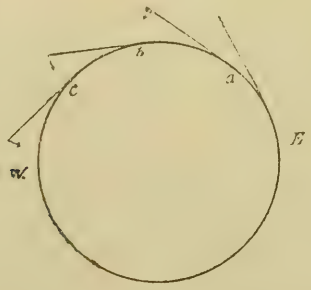


Fig. 3.—En cada placa cirrosa que nace tangencialmente, se precipita la lluvia, que es un movimiento descendente del aire; entonces las diferentes placas se reunen y forman una corriente concéntrica á la superficie terrestre y que es del *W* al *E*.

perfil terrestre, nacen sucesivamente placas de aire horizontales ó conforme á la tangente llevada por dichos puntos. Si no hubiera lluvia, estas placas se perderían en el espacio sin unirse; pero interviene la lluvia, las placas descienden y se incorporan unas en otras: fenómeno semejante á aquel con que en Mecánica se nos enseña la manera de transformar las trayectorias rectilíneas de un móvil en los elementos de una curva cualquiera.

Luego en todo el territorio nacional se genera en el tiempo de

Núm. 1.—12 a. m. En medio de una intensa cumulización y en el punto opuesto á una corriente superior, que aquí es el E. un Cu. se levanta y transformado en placa, avanza lentamente.

Núm. 2.—12 a. m. La placa bien formada, ahora en el ENE, queda aislada de los Cu. y avanza hacia el WSW.

aguas, que es el mismo de posición zenital del Sol, una corriente de E. al W. que sin duda va á incorporarse á la general circulación del aire.

Consecuencias y aplicaciones. Al hablar de circulación general del aire conviene rectificar los conceptos. La generalidad supone que á la Tierra le corresponde una circulación propia astronómicamente regulada, y en general dependiente de la radiación solar; y hasta algunos, como Bigelow, Deslandres y otros teóricos, la encuentran del todo semejante á la que afecta en circulación las atmósferas solares. Todo esto tiene alguna utilidad, y sobre todo seduce la imaginación. Pero se debe de confesar que no son los hechos los que están en su favor.

Los grandes meteorologistas, ya antiguos como modernos, se han inclinado siempre aunque no de manera clara y definitiva, en favor de una circulación discontinua, formada de focos aislados, (drifts de los ingleses) de donde emanan grandes corrientes, que reparten por donde quiera que pasan, las condiciones meteorológicas de que están impregnadas, modificando así y algunas veces causando, los meteoros de las zonas que invaden. Las trayectorias ciclónicas perfectamente localizadas, las regiones de monzones, son hechos que dominan á la Meteorología clásica; y en estos últimos tiempos toda la prensa científica del mundo ha reproducido las magníficas correlaciones que el metereologista Hildebrand ha encontrado entre determinados focos del norte de Europa y América con el clima futuro de determinadas zonas habitadas. ¡Qué decepción tan amarga han llevado los que quisieron encontrar en los polos de la tierra los torbellinos que habían previsto para esos lugares los partidarios de la movilidad continua de la atmósfera!

En la atmósfera inferior, es decir, en la atmósfera de las lluvias, de las heladas, la que más nos afecta, todo pasa como

si estuviera aislada del resto del planeta, los meteoros que la afectan tienen allí mismo su razón de ser, la correlación se establece más lejos con el excedente de energía que no sirvió particularmente en el lugar de su nacimiento. Y aunque desde este punto de vista la meteorología se presenta menos seductora, en cambio, aparece más práctica.

Dejamos pues á los meteorologistas el cuidado de seguir y utilizar la corriente E. á W. que les mandamos en el presente estudio.

Guadalajara, Noviembre de 1911.

SUR LA FORMATION DES CORPUSCULES DE HARTING

PAR

ALBERT et ALEXANDRE MARY, M. S. A.

(Séance du 8 Janvier 1912).

On sait, depuis les recherches de Burke, Dubois, M. Kuckuck, et Herrera, que des globoïdes analogues aux corpuscules de Harting et de Rainey peuvent être obtenus, dans des hydrosols à base d'albumine, de silice, de gélatine, etc., avec toutes sortes de composés cristallisables (1). Nous avons observé des phénomènes identiques (2). Dans ces divers cas, le cristalloïde dont la solidification a lieu ne revêt pas sa forme géométrique habituelle et donne seulement des corps arrondis manifestant des faits de croissance, de division et de gemmation, puis de vieillissement et de passage à l'état de cristaux émoussés.

Nous avons recherché la cause mécanique de cette dérogation au processus cristallogénique normal, et nous avons

(1) Voir: A. L. Herrera. *Sur la vie apparente des corpuscules obtenus par évaporation*, in *Mém. Soc. Cientif. Antonio Alzate*, T. XXIX.

(2) Cf. Albert et Alexandre Mary. *L'anhydrobiose et les plasmas sil. artif.*, in *Mém. Soc. C. Alzate*, 1910,—et *L'origine des leucocytes*, in *Boletin de Ciencias Médicas*, T. I. Nº 5, 1910.

trouvé un rapport remarquable avec les lois découvertes par Pierre Curie. Ce physicien, partant des études de Gauss sur les forces capillaires, en a appliqué les résultats à la détermination mathématique de la forme stable que doit prendre un cristal dans des conditions définies.

"Gauss," dit-il, "considère les travaux virtuels dus aux forces capillaires comme étant donnés par la dérivée d'une certaine fonction, et il montre qu'une partie des termes de cette fonction ne dépend que du volume du liquide, tandis que l'autre partie est proportionnelle à la surface.....

"Etant donné un corps déformable (sans variation de nature ni de volume), en ne considérant pas les forces extérieures autres que les forces capillaires, l'énergie interne est la même pour tous les éléments de même volume suffisamment éloignés de la surface; au contraire, à la surface, il y a une couche de transition extrêmement mince, et les éléments de volume de cette couche ont une énergie moyenne différant sensiblement de celle des éléments intérieurs, d'où, dans l'énergie totale, une partie est proportionnelle au volume, l'autre à la couche de transition, c'est-à-dire à la surface.

"Lorsque le corps se déforme, l'énergie en volume est constante, et l'énergie totale varie proportionnellement à la variation de surface. La constante capillaire A caractéristique de la surface de séparation de deux milieux est l'énergie qu'il faut dépenser pour augmenter d'une unité cette surface de séparation. Si le corps est soustrait à toutes les forces autres que les forces capillaires, le système tendant à avoir une énergie minimum, la surface de séparation tend à être la plus petite possible et le corps prend la *forme sphérique.*

"Si plusieurs surfaces de séparation S, S_1, S_2, de constante capillaire A, A_1, A_2, limitent le corps, la forme stable

sera celle qui donnera un minimum pour la quantité.....
$A\,S + A_1\,S_1 + A_2\,S_2$."

Tel est le cas du cristal. Et Curie ajoute: "*A chaque espèce de face doit correspondre une constante capillaire distincte, car, s'il n'en était pas ainsi, le cristal, dans son eau-mère, tendrait à prendre la forme sphérique.*" (1)

Or, les sphérocristaux, corpuscules de Harting, cytodes de baryum, etc..., ne sont pas formés d'un corps cristalloïde pur. Il y entre una proportion variable de substance colloïde identique à celle de l'ambiance à laquelle elle est empruntée. Ainsi, le cristal pénétré d'impuretés colloïdales abondantes peut être envisagé comme constitué par la coexistence, dans les mêmes limites, de deux milieux,—l'un cristalloïde, l'autre colloïde. La constante capillaire d'une face determinée d'un cristal en formation n'a donc pas, *en milieu colloïdal*, une valeur égale à celle qu'elle aurait si le cristal se développait dans une eau-mère exclusivement cristalloïde. La nouvelle valeur A' qu'elle prend alors est intermédiaire entre sa valeur normale A et une valeur théorique B calculée au même point spatial, mais en supposant l'emplacement du cristal uniquement occupé par une substance colloïdale identique à celle du milieu encaissant et séparée de ce milieu encaissant par une membrane physique virtuelle. Cette valeur B est plus élevée que A; en effet, la tendance au minimum d'énergie capillaire entre deux milieux de même nature (également déformables) et donnés comme impénétrables l'un par l'autre doit amener la sphéricité de la surface de séparation (2), et l'on ne peut prêter au milieu enveloppé une

(1) P. Curie, *Sur la formation des cristaux et sur les constantes capillaires de leurs différentes faces*, in *Bulletin de la Soc. Minéralogique de France*, Tome VIII, 1885, p. 145 et suiv.

(2) La forme sphérique est prise inévitablement par les corps fluides en milieu liquide et soustraits, par l'égalité de leur densité et de celle du milieu en-

morphologie comportant une plus grande surface de séparation (morphologie polyédrique), sans regarder comme fortement accrue l'énergie à dépenser éventuellement pour augmenter encore cette surface plus grande, qui, par elle-même, ne pourrait que tendre á diminuer.

Le valeur A' est une moyenne de A et de B que l'on peut supposer être une moyenne arithmétique ordinaire pour simplifier le raisonnement. (B influe d'auntant plus sur A' que la substance colloïdale est plus abondante dans le sphérocristal, *et vice versa*; l'expression de A' peut ainsi prendre, pour les mêmes valeurs intrinsèques de A et de B, un grand nombre de formes pratiques: mais le résultat, numériquement différent, est toujours du même ordre que celui obtenu avec la forme la plus simple).

En considérant simultanément plusieurs faces F, F_1, .., ayant respectivement (en milieu cristalloïde) A, A_1, .., pour constante capillaire, on aura, en milieu colloïde: $A' \frac{A+B}{2}$, $A'_1 = \frac{A_1+B}{2}$, etc....

Mais les moyennes arithmétiques formées à l'aide d'un nombre (B) et de plusieurs nombres inégaux (A, A_1....), sont entre elles dans un rapport plus approché de l'unité que celui des nombres inégaux pris en eux-mêmes. En outre le noveau rapport tend davantage à l'unité à mesure que croît le terme identique (B).

caissant, à l'action de la pesanteur (huile dans un mélange d'eau et d'alcool). Ceci nous reporte à la question de la tension superficielle, mais l'étude de cette dernière devrait, en Physique, être inséparable de celle de la "couche de transition" plus haut définie, laquelle ne se comporte à la façon d'une membrane élastique qu' à raison des conditions spéciales de dynamisme capillaire où elle se trouve.

C'est dire que A', A'_1, ..., peuvent devenir de la sorte *très peu dissemblables*, et que, conformément au principe de Curie, le cristal prend en conséquence une forme plus ou moins parfaitement sphérique.

La déformation des globoïdes s'opère d'autant plus facilement que leur imprégnation colloïdale leur prête une plasticité toute particulière.

Beauvais, le 20 Novembre 1911.

ENSAYOS SOBRE ODOGRAFIA QUERETANA

POR

VALENTIN F. FRIAS, M. S. A.

(Sesión del 12 de Febrero de 1912).

INTRODUCCION.

La Odografía, descripción de los caminos, ciencia utilísima é indispensable á los geógrafos, ha sido hasta hoy, solo explotada por los ingenieros en este Estado, allá de tarde en tarde, al hacer alguna medición para levantar planos, ya sea de determinados predios ó cartas generales de nuestro territorio; pero ni los topógrafos ni los estadistas, se han preocupado en descender á detalles, útiles en todo caso al Gobierno y á los agricultores.

Debo confesar ingenuamente mi ignorancia en la materia y las ningunas nociones que han llegado hasta mí, desconociendo por completo las obras, si existen, que de tal ciencia traten. Esto sin embargo, me he propuesto hacer estos ensayos, á fin de que ellos sirvan como de una piedrecilla más, que se acumula al monumento que quizá después de pasado tiempo habremos levantado cada uno con nuestro pequeño contingente, y que llevará por título: "Historia de Santiago de Querétaro."

Esta mi decimaquinta piedrecilla contiene un ligero estudio sobre nuestros caminos y su historia; y hémosle puesto tal epígrafe, porque la palabra griega que lo constituye, hasta hoy poco usada, quiere decir: "Descripción de los caminos."

Sirva, pues, este mi pequeño trabajo, como de Portada, al que más tarde algunos de mis conterráneos, dotados de ingenio y demás factores concurrentes, presente á las futuras generaciones en gloria de este mi caro suelo.

Santiago de Querétaro, Julio 4 de 1910.

ODOGRAFIA

Los caminos que atraviesan el Estado son algunos, si se tienen en cuenta los llamados vecinales que salen de pueblo á pueblo, ó de las fincas de campo entre sí.

Enumerarlos uno á uno es tarea imposible á mis alcances, y de aquí que concretaré este mi estudio á los principales, comenzando por los que salen de esta capital ó la atraviesan.

Camino de México.

El camino más antiguo que se conoce es el que, al decir de los cronistas, siguieron los conquistadores al venir de México tocando San Juan del Rio, atravesando el plan hasta la Hda. del "Colorado," continuando por la "Cuesta China" hasta esta ciudad, siguiendo para Celaya hasta Guanajuato é internándose por el bajío.

De México á esta ciudad se le nombra: "Camino de México por la Cuesta China;" y de aquí al bajío se le llama: "Camino de Guanajuato" ó de "Tierra dentro."

El Beato Sebastián de Aparicio, contratista de los ricos mineros de Zacatecas, para trasportar el metal á la Capital en sus carretas de bueyes, fué quien hizo este camino desde México á Zacatecas tocando esta ciudad, entonces pueblo, á fines del siglo XVI.

Los chichimecas de estos montes, ayudáronle eficazmente en su magna empresa, como consta en la biografía de dicho franciscano.

Al Oriente entra á nuestro Estado cerca de "Palmillas," atravesando S. Juan del Río á mitad de la población y con-

tinúa hasta "La Estancia de las vacas," límite de nuestro Estado al Poniente con el de Guanajuato.

Recorre nuestro territorio en una extensión de cerca de 85 á 90 kilómetros.

Los puntos que toca son: "S. Juan del Río," "La Palma," "Palo alto," "El Colorado," "Noria," "La Cuesta china," "Carretas," "Querétaro" y "La Estancia."

Hay que advertir que cuando fué hecho por el Beato al llegar á "La Palma" hacía una curva al Sur, entrando á terrenos de "La Venta" y "Ajuchitlancito," "Los Cués," "La Machorra" (todas estas haciendas del Plan de S. Juan del Río) tocando terrenos de "La Noria" y salir á "Miranda;" pero el Gobierno virreynal lo sacó recto por los puntos antes indicados á mediados del siglo XVIII.

Aún se conservan grandes tramos empedrados artificialmente, en especialidad en la Cuesta china, de la época de las diligencias generales tan usuales antes del 82, año en que llegó á esta el primer ferrocarril.

Este camino era conocido vulgarmente con el nombre de "Camino de las partidas," porque por él transitaban los partideños rumbo á México con grandes partidas de animales para el consumo del abasto. Hoy apenas, de tarde en tarde, suelen transitar partidas de chivos, borregos, guajolotes y algunas de caballos.

Este camino fué famoso á mediados del siglo pasado, por los frecuentes robos que los ladrones hacían en algunos puntos como en "Palo alto," "Cuesta china" y "La Estancia," no respetando categorías, como lo confirma el robo llevado á cabo en la persona del Ilmo. Sr. Barajas, en el punto de "La Cuesta china."

También lo fué por las batallas efectuadas en él entre republicanos y conservadores, en los puntos de "Palo alto," "Cuesta china" y "La Estancia;" especialmente en este

punto al ser derrotado el Gral. republicano D. Santos Degollado por el Gral. D. Miguel Miramón el 14 de Noviembre de 1861.

En la Hda. del "Colorado" fijó su cuartel general el libertador D. Agustín de Iturbide, después de la batalla de "30 contra 400," habida cerca de esta ciudad entre insurgentes y realistas el 7 de Junio de 1821, seguida de la capitulación de Luaces.

Hoy, y desde el establecimiento de los ferrocarriles, las autoridades lo han abandonado por completo, teniendo grandes extensiones intransitables.

Camino de S. Luis.

El camino que viene de S. Luis Potosí para México, atraviesa el Estado de NO. á SE. entrando al Estado en terrenos de la hacienda de Montenegro y atravesando el camino de Iturbide, sigue por terrenos de la Hda. de Chichimequillas pasando por Amascala, atravesando el camino de Cadereyta en terrenos de la Hda. de "La Griega," tocando á las de igual clase "S. Ildefonso" y "Ahorcado," entroncando con el camino de México ya descrito, en la venta llamada "La Palma."

La extensión que este camino recorre en el Estado es de 40 kilómetros aproximadamente.

En Amascala había "Posta" ó parada de las diligencias, lo mismo que en "La Palma," siendo este punto de más movimiento y de buenos productos, porque con motivo del entronque, paraban allí grandes convoyes de carros que dejaban pingües utilidades á los dueños ó arrendatarios de tales posadas.

Este camino creemos, sin tener certeza de ello, que fué hecho por el Gobierno virreynal, con objeto de facilitar el trasporte de los productos minerales de S. Luis á México.

En la Hda. de "Calamanda" hubo un hecho memorable de armas entre liberales y conservadores, quedando la acción por estos al mando del Gral. Tomás Mejía.

Camino de Tampico.

A instancias é influjo de la Casa Rubio, fundadora de las famosas fábricas de hilados "Hércules" y anexas, el Presidente Juárez decretó la apertura de dicho camino y cuyo decreto fué publicado en bando solemne por el Gobernador D. Julio M. Cervantes, el 23 de Mayo de 1868. Este Bando es el único que aquí se ha publicado hasta con derroche de lujo; pues el texto fué fijado en los parajes públicos impreso en raso blanco y cartelones de á metro y letras de oro.

Se formó además con este motivo una compañía que se titulaba: "Compañía impulsadora del Camino de Tampico," la cual estaba compuesta de los principales capitalistas de esta ciudad, teniendo su Reglamento y Directiva, siendo su primer Presidente el Gobernador y su primer Secretario el Pbro. Lic. D. Nicolás Campa.

La Directiva fundó un periódico que se tituló: "El Camino de Tampico," y cuyo primer número se publicó el 27 de Julio del mismo año de 68.

El objeto de este camino fué facilitar el trasporte del algodón para las fábricas citadas; pues en tiempo de lluvias, los caminos para el bajío se ponían intransitables y entorpecían el trabajo de las fábricas.

Los trabajos se comenzaron aquí en la cuidad, en el término de la vía llamada "Cuesta de costilla" con inusitado entusiasmo y bajo la dirección del ingeniero queretano D. Manuel Altamirano.

Este camino es el mejor y más laborioso que ha tenido el Estado y á cuyos gastos cooperó el Gobierno General y del Estado; pues una vez terminado, le traería mucho pro-

vecho, en razón de que se explotarían los grandes bosques de la Sierra gorda, riquísimos en maderas finas, é improductivos por faltas de vías de comunicación.

Las cosas cambiaron, y desgraciadamente se quedó sin concluír, habiendo sido casi infructuosos los cuantiosos gastos hechos; pues los dos fines principales no tuvieron efecto por no haberse terminado.

El plan era concluirlo por tierra, atravesando la Sierra hasta "Tantojón," pueblito perteneciente al Estado de Veracruz, y de allí tomar por el río Pánuco hasta Tampico; pero, repito, no se terminó y por lo mismo quedó sin efecto el fin proyectado.

Esto no obstante, pasó un poco mas allá de la villa de Jalpan.

Su extensión aproximada es de un poco más de 300 kilómetros.

Tiene varios puentes, tajos, alcantarillas y cuestas. Pero lo que dió renombre al ingeniero Altamirano, fué la cuesta para bajar á Escanelilla y que se titula de "Huatinazontla;" pues tiene setenta y dos curvas, y de tan suave pendiente, que dada la elevación y posición del cerro, los carruajes suben y bajan perfectamente en el espacio de una hora; y los pedestres parece que ya tocan la mano los que van en una curva á los que van en la otra, sin embargo de la grande distancia que tienen que recorrer para ir ganando cada curva.

Otra de las cuestas tienen la particularidad de que el Ingeniero quizo dejar en ella un recuerdo imperecedero, formando con las curvas las iniciales de su nombre y apellido; M. A.

Muy cerca de medio millón de pesos fueron gastados en esta empresa, que aunque no en vano para el público, pero sí infructuosos para el proyectista.

Camino del Pueblito

Este camino sale por la ex-garita de Pinto rumbo al Pueblito, de donde tomó su nombre; y allí, atravezando el río sobre el puente que hizo el Presidente Municipal D. Eugenio Tovar en 1885, llega á pocos metros á la línea divisoria con el Estado de Guanajuato en la cuesta blanca, continuando hasta Jerécuaro.

Probablemente este camino fué hecho desde la época de la Conquista, pues es de los más antiguos; y fué amplificado y cercado quizá con motivo de las frecuentes romerías al Santuario de la célebre imagen de la Vírgen del Pueblito á principios del siglo XVIII.

Precisamente á la mitad del camino y en lugar donde entronca otro camino, del que hablaremos en seguida, hay un punto llamado "El Arbol," célebre en los anales de nuestra historia provincial, porque en tiempos de las revueltas á mediados del pasado siglo, robaban mucho y existió por muchos años un árbol del Perú en el que eran colgados los ajusticiados que la justicia cogía infragantes.

Su extensión dentro del Estado es de diez kilómetros.

En los límites con Guanajuato hay un tramo que se le titula "La Cuesta blanca" porque tanto el piso como las cercas laterales son de piedra caliza. Este lugar fué famoso por los frecuentes robos que cometían allí los indios del Pueblito.

Por uno y otro lado del camino se ven cruces ya de los ajusticiados, ó bien de los robados que morían á manos de los ladrones.

En este lugar fué donde el Libertador Iturbide al ir á la cabeza del ejército insurgente, rumbo á México, fué visto por los realistas y le salieron al encuentro, de donde se ori-

ginó la batalla de "Arroyo hondo," llamada por la historia: "30 contra 400."

Camino del Batán

Sale del camino del Pueblito en el punto llamado "El Arbol," tocando las Hdas. de "Tejeda" y "El Batán," pasando sobre el río de Huimilpan por el puente hecho por el español Ramón Bueno en 1890, con ayuda del Gobierno, y sigue por la Hda. de "Bravo" y "S. Isidro," lindero con el Estado de Guanajuato.

Entre "Bravo" y un rancho llamado "La Tinaja" entronca un camino vecinal que rumbo á la Hda. de "Gamboa" sale á pocos metros del Estado.

En este entronque hay un punto llamado "Tierras negras" frente al cerrito de "La Quesera," famoso por los robos que allí siempre se cometieron, los que terminaron en la era de paz implantada por el Presidente Díaz.

Su extensión dentro del Estado es de 30 kilómetros.

Entre "Tejeda" y "El Batán" hay una cuesta que se llama del "Palillero," célebre también por los robos que allí se perpetraban.

De la "Cuesta blanca" citada antes al hablar del camino del Pueblito, sale otro camino, ó más bien dicho, es la continuación del que rumbo á México viene del interior, tocando los pueblos de Apaseo y S. Bartolo del Estado de Guanajuato, camino que en nuestro Estado toca el rancho de "Santa Bárbara" á orillas del Pueblito, la Hda. de S. Francisco atravesando la cuesta del "Palillero," continuando por "Arroyo hondo," "Lo de Casas" y "Vigil" á entroncar con el de Huimilpan del que después hablaremos.

Entre "S. Francisco" y "Arroyo hondo" tuvo verificativo la acción de guerra entre realistas é insurgentes titulada "30 contra 400" y de la que ya hemos hablado.

Este camino entre la "Cuesta blanca" y "Vigil" que es donde entronca con el de Huimilpan, recorre una extensión de 20 kilómetros.

Camino de Huimilpan

Este camino entra al Estado, de P. á O. en la Hda. de "S. Isidro" y atravesando en el rancho de "Los Pilares" el camino del "Batán" que va á Jerécuaro, pasa al pie de la "Peña de Maltos" y continúa por Huimilpan, Amealco, hasta S. Juan del Río en donde entronca con el que ya describimos en primer término.

La extensión que recorre este camino en el Estado, desde S. Isidro hasta Amealco, es aproximadamente de 42 kilómetros.

Hay otro ramal para Huimilpan que parte del camino de México de N. á S. en la Hda. de Miranda, tocando las Hdas. de "Santa Teresa," "Lagunillas" y otros pequeños ranchos hasta llegar á la citada población.

La extensión que recorre este ramal es de 25 kilómetros.

Camino del Picacho

Este camino es de herradura y data de mediados del siglo pasado, y fué hecho por los hacendados propietarios de los terrenos que atraviesa.

Entronca con el camino del Pueblito en la exgarita de "Pinto" en las goteras de la ciudad, y recorre de N. á S. una extensión de 20 kilómetros hasta entroncar con el de "Batán" en la hacienda de Bravo.

Al salir es una cuesta de rápida pendiente como de 6 kilómetros hasta dominar el cerro del "Cimatario" y en seguida desciende hasta "Arroyo hondo" y continúa por la Hda. de "S. Rafael" hasta tocar con Bravo.

La cuesta ya citada, que lleva por título del "Picacho," fué famosa por el sin número de robos que allí tuvieron verificativo. Por ambos lados del camino, se ven muchas cruces en memoria de los que por allí murieron trágicamente, ya sea caminantes muertos á manos de los ladrones ó estos á manos de la justicia.

A cuatro kilómetros de la Hda. de Bravo está el rancho de "Los Pilares," lugar en donde cruzan este camino unido al del "Batán" y el que viene de S. Isidro rumbo á Huimilpan, siendo además el límite de nuestro Estado con el de Guanajuato.

Ramal de Corralejo

Entre el camino de Tampico y el de México, que saliendo de N. á S. de la cuesta de "Las Vigas" toca los ranchos de "Corralejo," "Trojes," "Lugos," "Hernández" y "La Piedad" entroncando con el de México en la Hda. del "Colorado."

Este ramal recorre una extensión de 12 kilómetros de camino carretero pero en muy mal estado.

En "Corralejo" y en la época de la guerra de tres años, el General conservador Tomás Mejía tuvo una acción con los liberales, derrotándolos por completo.

Ramales que salen de Amealco

Sale un ramal de dicha Villa rumbo á Temaxcalcingo del Estado de México, cuyo límite con nuestro Estado es la hacienda de la "Torre."

Su extensión es de 16 kilómetros, de Amealco á la Torre.

Otro ramal es el que sale para S. Juan del Río tocando algunas haciendas, siendo "Santa Lucía" la de mayor categoría.

Este ramal recorre una extensión de 35 kilómetros.

El que sale para Coroneo 22 kilómetros.

El que va á S. Juan de Guehedó, 3 kilómetros.

El que va al "Real del Oro," 12 kilómetros hasta el río de "Lerma," que es el límite del Estado.

El que sale rumbo á Polotitlán, 25 kilómetros.

Camino de Tequisquiapan

Este camino nace del camino de México en la Hda. del Colorado, tocando las haciendas de Calamanda, Ahorcado, La Llave y San Nicolás, y atravesando el pueblo de su nombre continúa hasta el túnel de la vía del Ferrocarril Nacional, punto del límite entre nuestro Estado y el de Hidalgo, y continúa por este Estado hasta Zimapán.

El trayecto que en nuestro Estado recorre, es de 40 kilómetros.

Entre S. Juan del Río, Tequisquiapan, Cadereyta y el Mineral del Doctor hay un antiguo camino, hecho por el Beato Sebastián de Aparicio en 1561, para sacar con sus carretas los productos minerales y conducirlos á México.

Este camino entronca con el de Tequisquiapan en la hacienda de S. Nicolás y al llegar á dicho pueblo continúa por Cadereyta.

Su extensión hasta S. Nicolás, es de 16 kilómetros.

Camino de Cadereyta

Nace del camino de Tampico en el punto llamado "Saldarriaga" y tocando las Hdas. de "La Griega," "El Lobo," la Villa de Colón, Hdas. del "Estoraz" "Fuentezuelas" y "El Ciervo" llega á Cadereyta y continuando por "Tetillas" y el Mineral del Doctor, termina en Vizarrón en el límite con el Estado de Hidalgo.

Su extensión aproximada entre (S. Juan) "Saldarriaga" y Vizarrón, es de 180 kilómetros.

De este pueblo sale un ramal que va á entroncar con el camino de Tampico en el Pinal de Amoles, recorre un trayecto de 32 kilómetros y se le llama "Camino del Pinal."

Existe un antiguo camino entre este pueblo y S. Pedro Escanela que recorre aproximadamente 50 kilómetros.

El camino que llaman de la Sierra y que viene de Atargea, Mineral perteneciente al Estado de Guanajuato, pasa por Vizarrón y continúa hasta entroncar con el de Tampico en Ahuacatlán.

Ramal de Santa Cruz

Sale de esta ciudad por la exgarita del "Marqués" (de S. Pablo) y tocando las Hdas. de la "Laborcilla," "Menchaca," "S. Vicente" y "Santa Cruz," entronca en "Amascala" con el camino de S. Luis, recorriendo 30 kilómetros.

Camino de Iturbide

Sale de la ciudad por la exgarita de S. Pablo, tocando la Congregación de "S. Pablo," Hdas. de "Alvarado" y "Jusica" continuando hasta el pueblo de "Santa Rosa," límite de nuestro Estado con el de Guanajuato.

Recorre dentro del Estado una extensión de 33 kilómetros.

En el puerto de "Carrós" hubo una acción entre realistas é insurgentes en 1811, quedando la victoria por los realistas.

La cuesta de Santa Rosa fué famosa por los continuados robos que allí se perpetraban.

Camino de Jalpan

Sale de esta Villa un camino con dirección á S. Luis Potosí por Concá y otros puntos, hasta Arroyo seco, pueblo limítrofe con el Estado de S. Luis.

Recorre una extensión de 80 kilómetros de bosques y terrenos ricos en vegetación.

Adiciones

Por S. Pedro Tolimán atraviesan varios caminos, siendo el principal el de Tampico que va tocando los principales puntos de la Sierra.

Pasa también por allí el antiguo camino de la Sierra que atraviesa los pueblos siguientes: Tequisquiapan, Caderey-ta, Bernal, Peña Miller, Tolimán, Amoles, etc., etc., internándose en la Sierra, hasta Toucama, Tantuité y Jilitla, pertenecientes al Estado de S. Luis.

También toca esta ciudad de Tolimán, el camino que saliendo de la Villa de Colón se interna por la Sierra.

Quedan aún no pocos caminos vecinales y ramales que no conozco, ni he podido confirmar los datos que sobre ellos tengo, que aunque no de los principales, pero que no por ello deberían faltar en estos Ensayos. Más tarde lograré hacer otro estudio más amplio sobre la materia, ó algún otro afecto á estos estudios lo hará por mí, y poco á poco se llegará al fin propuesto.

Caminos herrados

En 17 de Diciembre de 1877, el Gobierno General expidió un decreto autorizando al Ejecutivo del Estado para contratar con unos solicitantes la construcción de una vía férrea de esta ciudad al Estado de Hidalgo; pero no se llevó á cabo.

El 19 del mismo mes y año se dió otro decreto autorizando al Ejecutivo del Estado para igual objeto, con la diferencia de que los solicitantes pedian concesiones para construirlo de Celaya, Estado de Guanajuato, á Palmillas, límite de este Estado con el de Hidalgo, y tampoco se realizó.

En la época que gobernó el Estado el entonces Coronel D. Antonio Gayon, una Compañía de acaudalados de S. Juan del Río y de esta ciudad, solicitó la concesión de construir una vía de esta ciudad á S. Juan del Río, y al efecto se pusieron cuadrillas de peones á construir el terraplén, el cual ya casi terminado, y no pudiendo competir con la Compañía del Central que á gran prisa se acercaba á S. Juan del Río, le fué vendido lo hecho, aprovechando dicha Compañía lo más del citado terraplén.

El 14 de Febrero de 1882, llegó á esta ciudad la primera locomotora, siendo recibida con marcadas muestras de entusiasmo.

El 16 inauguró los viajes entre la capital y ésta ciudad el entonces Ministro de Fomento D. Carlos Pacheco, quien á la vez vino á inaugurar la primera Exposición industrial en representación del Presidente D. Manuel González.

Esta vía recorre en el Estado cerca de 70 kilómetros, y toca las estaciones de "S. Juan," "Chintepec," "Ahorcado," "La Griega," "Hércules" y Querétaro.

Ferrocarril Nacional

El primer tren de pasajeros que llegó á esta ciudad por esta vía, vino de Laredo y llegó á las 9.28 de la noche del lunes 28 de Septiembre de 1903.

Terminados los trabajos en toda la vía, el primer tren que salió de aquí para México, fué el 8 de Noviembre del mismo año á la 1.35 de la tarde.

Esta vía recorre en el Estado, desde las "Adjuntas" hasta el túnel de Tequisquiapan que es el límite con el Estado de Hidalgo, cerca de 120 kilómetros y toca las estaciones de "Querétaro," "La Griega," "Hércules," "Noria," "La Llave," "S. Nicolás," "Bernal" y entra al túnel.

Vía por tracción animal

El 26 de Diciembre de 1882 se inauguró la vía ancha de tracción animal del Jardín á la Estación del Central.

Esta vía con todas sus ramificaciones posteriores es propiedad de una Compañía ó Sociedad Anónima queretana.

Poco después se extendió hasta el pintoresco pueblo de la Cañada, y el 24 de Septiembre de 1903, se inauguró otro ramal á la Villa de Santa María del Pueblito.

En 1903 á la llegada del Ferrocarril Nacional extendió su vía á la nueva estación; y por último el 1º de Noviembre de 1909 inauguró el circuito de la ciudad.

Toda su línea recorre 20 kilómetros y tiene un servicio completo.

En S. Juan del Río también hay una vía ancha de tranvías tracción animal, que del centro de la ciudad á la estación recorre tres kilómetros y es de propiedad particular.

Vías sistema "Decauville"

Existen en el Estado dos vías angostas de este sistema de propiedad particular.

La vía que partiendo de la estación "La Griega," toca la Hda. de "Amascala" y continúa hasta la Hda. del "Lobo," saliendo un ramal para la Hda. de "Begoña," conocida vulgarmente por "Agua del Coyote," fué fundada por el Sr. D. Juan José Mota, dueño de dichas fincas y se inauguró el 8 de Diciembre de 1905.

Es de tracción de vapor; pero ordinariamente el servicio se hace con tracción de sangre.

Esta vía recorre en toda su extensión cerca de 22 kilóme-

tros y tiene todo lo necesario para el servicio de pasajeros y carga.

Los pasajeros procedentes de la Sierra por Tolimán y Colón, así como los de Iturbide y otros puntos limítrofes del Estado de Guanajuato, aprovechan esta vía para venir á esta ciudad.

Existe otra vía de igual sistema, pero solo de tracción animal, que partiendo de la Hda. de Jurica, toca las Hdas. de "Mendiola," "Alvarado" y Congregación de S. Pablo, y atravesando esta ciudad toca las dos estaciones.

Su mayor servicio es de carga, aunque también hace el servicio de pasajeros.

Esta línea recorre como 25 kilómetros y fué hecha por los Sres. D. Francisco y D. Manuel Urquiza, dueños de las fincas citadas, en 1901.

Conclusión

He terminado la tarea que me impuse, y aun cuando bastante deficiente, cábeme la satisfacción de haberme tocado en suerte ser el primero en depositar la primera piedrecilla de esta ciencia no conocida hasta hoy en nuestro Estado.

La idea de escribir sobre Odografía no fué mía y así debo confesarlo, sino del señor mi hermano el Canónigo D. Daniel, quien me proporcionó además, algunos datos tomados de sus apuntes de cartera, que acostumbra hacer en las excursiones á donde su misión lo lleva.

Debo concluir repitiendo que soy el primero en confesar la deficiencia de mi trabajo; pero tengo mucha esperanza que alguno de mis hijos, ó quizá algún extraño, haga más tarde un estudio completo y útil á la historia de mi patria.

Santiago de Querétaro, Enero 12 de 1912.

LOS COMETAS DESCUBIERTOS EN 1911

POR EL PROF.

LUIS G. LEON, M. S. A.

(Sesión del día 12 de Febrero de 1912).

De la estadística que llevo de los cometas descubiertos en el siglo XX, resulta que del 1º de Enero de 1901 á la fecha (12 de Febrero de 1912) se han descubierto 53 cometas. Al año de 1906 y al año de 1911 corresponde el mayor número de esos descubrimientos: ocho cometas en cada uno de los dos años mencionados.

El primer cometa del año de 1911 fué descubierto por el Profesor Max Wolf, Director del Observatorio de la Universidad de Heidelberg, en Alemania, el día 19 de Junio. Se trataba del cometa periódico de Wolf, que fué visto por vez primera el 17 de Septiembre de 1884 y que al ser calculados sus elementos se encontró que era un cometa periódico, con un período de 6 años y 10 meses. Los cálculos relativos á este cometa quedaron comprobados con la aparición del viajero celeste en los años de 1891 y 1898. En 1905 no estuvo en buenas condiciones de observación. El próximo paso perihélico del cometa periódico de Wolf estaba calculado para 1912; pero se anunció que podría ser observado desde fines de Junio ó principios de Julio de 1911. Calculado el paso perihélico para el 3 de Marzo de 1912, este cometa fué descu-

bierto 9 meses antes de dicho paso; pero debo advertir que semejante triunfo solo se debe á la admirable aplicación de la fotografía á la Astronomía.

Elementos del cometa de Wolf.

Inclinación	25°14′40″
Longitud del nodo ascendente	206°29′00″
Longitud del perihelio	19°19′38″
Distancia perihélica	1.595
Epoca	3 de Marzo de 1912.
Período	6 años 823

El cometa periódico de Wolf solamente es visible con grandes telescopios.

El segundo cometa del año fué descubierto el día 7 de Julio por C. C. Kiess, joven estudiante de la Universidad de California y que hacía su práctica de Astronomía en el Observatorio Lick, que se levanta en el Monte Hamilton. Según un telegrama de Aitken, de dicho Observatorio el cometa era visible con anteojos de teatro. Avisé del descubrimiento de este cometa á varios miembros de la Sociedad Astronómica de México y el día 16 de Julio recibí un telegrama del Sr. Pbro. D. Francisco Palma Camarillo, residente en Tehuantepec, Oaxaca, diciéndome que en la madrugada de ese día observó el cometa de Kiess, cerca de la estrella ϵ de la constelación del Cochero. Según el Padre Camarillo el núcleo del cometa era muy brillante y la cabellera en extremo luminosa.

Debido al mal tiempo que había en el Valle de México, hasta el 20 de Julio á las 4h25m. de la madrugada fué cuando pude observar el cometa de Kiess, empleando un anteojo de Zeiss, de 80 milímetros de abertura, y con un aumento muy débil, (48 veces). El cometa presentaba el aspecto

de un copito de algodón con una condensación en el centro. Dicho aspecto me recordaba el del cometa de Halley, tal como se veía en el telescopio en Enero de 1910, nada más que el núcleo del cometa de Kiess, era mucho mas brillante. En el Observatorio de la Universidad de Harvard se hizo el análisis espectral del cometa de Kiess y se encontraron las bandas de los hidrocarburos enrarecidos y las del gas cianógeno.

El día 4 de Agosto el cometa de Kiess pasó muy cerca del conocido grupo estelar de las Pléyades y el espectáculo en un anteojo de débil aumento era magnífico.

Elementos del cometa de Kiess.

Inclinación	148°30'42"
Longitud del nodo ascendente.	158°46'29"
Longitud del perihelio	111°11'09"
Distancia perihélica	0.69858
Epoca	30 de Junio de 1911.

El valor de la distancia perihélica nos indica que el cometa de Kiess se acerca al Sol más que Venus, pero menos que Mercurio.

El tercer cometa del año fué descubierto el 20 de Julio por el laborioso astrónomo y gran descubridor de cometas, Guillermo R. Brooks, propietario del Observatorio "Smith," de Geneva, Estado de Nueva York, E. U. A.

El viernes 11 de Agosto observé por vez primera este cometa, cerca de las estrellas 70, 72 y 74 del Cisne. La cabellera era más grande que la del cometa de Kiess, pero menos brillante. Con dificultad se le distinguía condensación en el centro.

El día 30 de Agosto el cometa de Brooks comenzó á ser visible á la simple vista y esto á pesar de la luz de la Luna. Durante casi todo el mes de Septiembre el cometa perma-

neció visible á la simple vista, en el Valle de México. En los primeros días de Octubre, el Sr. D. Jesús Medina, de Puebla, logró distinguir al cometa de Brooks, en la constelación de los Perros de Caza.

El día 21 de Octubre recibí un telegrama del Sr. Dr. D. Carlos M. Garza, de Lampazos, Estado de Nuevo León, avisándome que el Sr. D. Epigmenio Ayarzagoytia, del Mineral del Refugio, en el mismo Estado, había observado un cometa muy hermoso al oriente, en la constelación del León Mayor. El telegrama del Dr. Garza quedó confirmado con otro que recibí del Sr. D. Jesús Medina, de Puebla, diciéndome que había observado al cometa de Brooks, el 27 de Octubre, á la simple vista, entre la estrella *Denébola*, del León Mayor y la *Vendimiera* de la Virgen.

El 27 de Octubre en la madrugada y entre algunas nubes pude distinguir el cometa de Brooks. El nucleo era de 2ª magnitud, la cauda estaba inclinada al Norte, y medía aproximadamente 5° de longitud. El día 28 amaneció enteramente nublado. El día 29 pude distinguir al cometa por algunos instantes entre las brumas del Oriente. El día 31 de Octubre pude hacer una buena observación. El núcleo del cometa estaba muy cerca de la hermosa estrella doble γ de la Virgen y la cauda medía, 8° de longitud y se inclinaba 29° al norte. Durante la primera quincena de Noviembre el cometa de Brooks lució admirablemente en el cielo del oriente á la madrugada.

El día 31 de Julio el Prof. Gonnessiat, Director del Observatorio de Argel, en Africa, descubrió el cometa periódico de Encke. Este histórico cometa (que es el de más corto período conocido) es observado desde el año de 1786. Encke calculó la órbita en 1819 y desde entonces el cometa está fiel á la cita cada tres años. En el presente siglo esta fué la cuarta aparición del cometa de Encke.

Elementos del cometa de Encke.

Inclinación	12°36′40″
Longitud del nodo ascendente.	334°29′18″
Longitud del perihelio	159°05′23″
Distancia perihélica	0.338041
Epoca	19 de Agosto de 1911.
Período	3 años 297.

El quinto cometa del año fué descubierto el 19 de Septiembre por Knoxshaw, de Helwan, Egipto. Este cometa resultó ser el cometa periódico de Borrelly, que fué descubierto en el Observatorio de Marsella, el 28 de Diciembre de 1904. G. Fayet fué el primero que reconoció el carácter periódico de este cometa, basándose en observaciones que abarcaban un período de 14 días. Los cálculos de Fayet quedaron brillantemente confirmados con la reaparición del cometa de Borrelly.

Elementos del cometa Borrelly.

Inclinación	30°31′
Longitud del nodo ascendente.	76°41′
Longitud del perihelio	68°55′
Epoca	2 de Febrero de 1912.
Período	7 años 15 días.

El sexto cometa del año fué descubierto el 23 de Septiembre por F. Quenisset, del Observatorio de Juvisy. El cometa era visible con anteojos de teatro. Ebell calculó los siguientes elementos:

Inclinación	108°23′
Longitud del nodo ascendente.	35°37′
Longitud del perihelio	123°24′
Distancia perihélica	0.776
Epoca	12 de Noviembre de 1911

Este cometa fué observado por el Sr. D. Jesús Medina, de Puebla, y por el Sr. Pbro. D. Francisco Palma Camarillo, de Tehuantepec, Oaxaca.

Muy hermoso fué el séptimo cometa del año de 1911, descubierto por S. Beljawsky, del Observatorio de Simeïs, en Crimea, Rusia, el 28 de Septiembre. Este cometa era visible á la simple vista. El sábado 30 de Septiembre amaneció nublado; pero el domingo 1º de Octubre á las 4h. 45m. de la mañana tuve el gusto de observar el cometa de Beljawsky en conjunción con el planeta Venus. El cometa se distinguía perfectamente á la simple vista en la constelación del León Mayor. El brillo del núcleo estaba comprendido entre la 2ª y la 3ª magnitud; la cauda bastante brillante, tenía 5° de longitud y se inclinaba unos 15° al norte. Observado el cometa con el telescopio se le veía una cabellera muy brillante formada por dos chorros de luz que se prolongaban hacia atrás para ir á confundirse con la cauda. La aparición del planeta Mercurio aumentó la belleza del espectáculo. El lunes 2 de Octubre volví á observar el cometa Beliawsky, aun cuando no en tan buenas condiciones como la víspera pues el cielo estaba algo brumoso. Frest y Parkhurst, del Observatorio Yerkes, hicieron el 30 de Septiembre, una observación espectroscópica del cometa de Beljawsky y encontraron muy brillantes las rayas del amarillo y del verde.

Elementos del cometa Beliawsky.

Inclinación	96°38′
Longitud del nodo ascendente.	88°44′
Longitud del perihelio	71°39′
Distancia perihélica	0.0304
Epoca	10 de Octubre de 1911.

derno nº 1. Estado de Hidalgo (Primera Parte). —México, Imp. y Fototip. de la Secretaría de Fomento. 1911. 4º láms. y planos.

Josephson (Aksel G. S.)—A List of Books on the History of Science. January. 1911.—*The John Crerar Library* Chicago. 1911, 8º

Lacroix (A.), M. S. A.—Les minéraux radioactifs de Madagascar.—Paris (C. R. Ac. Sc. 6 mars 1911).

Lallemand (Ch.), M. S. A.—Nivellement Général de la France. Notice sur le nivellement des Vallées des Alpes et sur le relevé et la publication des profils en long de cours d'eau. Avec une carte et 5 planches de profils en long.—Paris (C. R. des travaux du Service des grands forces hydrauliques, IV). 1911. 8º

Loukaschewitsch (Joseph).—Sur le mécanisme de l'écorce terrestre et l'origine des continents.—St. Pétersbourg. 1911. 8º fig.

Madrid. *Sociedad Matemática Española*. Revista. Año I. Núm. 1. Mayo 1911. 8º

Medellín (Roberto).—Estudio de aguas potables. (Tesis para el examen de Farmacia y Química). Mexico. 1908. 8º *(Prof. G. V. Alcocer)*.

Meissner (O.)—Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit von 1. Januar bis 31. Dez. 1910. *(Geodätische Institut.* Veröffentlichung, N F. Nr. 50). Berlin. 1911. 8º 1 Taf.

Memoria de los trabajos emprendidos y llevados á cabo por la Comision N. del Centenario de la Independencia. México 1911. 4º lams. *(Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes)*.

Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Estado y del Despacho de Comunicaciones y Obras Públicas Ing. Leandro Fernández. 1909–1910 México. 1911. 4º

Mena (Lic. Ramón), M. S. A.—Monografías arqueológicas. Dos notables monumentos. Piedra cicloográfica de Tlalnepantla. Lápida de Tuxpan. (Colección del Sr. D. Teodoro A. Dehesa. Gobernador del Estado de Veracruz). Jalapa. 1911. 4º láms.

Nowacki (Dr. Anton).—Praktische Bodenkunde. Anleitung zur Untersuchung, Klassifikation und Kartirung des Bodens. 4. Aufl Berlin. 1904. 12º Fig. (*Ing. Julio Baz y Dresch*, M. S. A.)

Rapport annuel sur l'état de *l'Observatoire de Paris* pour l'année 1910 par M. B. Baillaud. Directeur.—Paris. 1911. 8º

Report of the Superintendent of the *Coast and Geodetic Survey* showing the progress of the work from July 1, 1909 to June 30, 1910.—Washington. 1911. 4º pl.

Ríos Arce (Fr. Francisco R. de los), O. P.—Puebla de los Angeles y la Orden Dominicana. Estudio histórico para ilustrar la Historia civil, eclesiástica, científica, literaria y artística de esta Ciudad de los Angeles. Tomos I y II.—Puebla. 1910. 8º

Robb (Alfred A.)—Optical Geometry of Motion. A new view of the theory of relativity. Cambridge. 1911. 8º

Romero (Teniente Coronel Antonio A.)—Las escorias y tierras cocidas de las formaciones sedimentarias neogenas de la República Argentina.—Buenos Aires (Anales del Museo Nacional, t. XXII). 1911. 8º láms.

Rousset (J.)—La machine à écrire. (Encycl. Scient. des Aide-Mém.) Paris. *Gauthier-Villars.* 1911. 16º fig. 2 fr. 50.

Salopek (Dr. Marian).—Ueber die Cephalopodenfauna der mittleren Trias von Süddalmatien und Montenegro. Wien (*K. K. Geologische Reichsanstalt.* Abhandlungen, Bd. XVI, Heft. 3) 1911. Fol. Taf.

Santibáñez (Enrique).—La República Mexicana. Chiapas Reseña geográfica y estadística.—México. París. Vda. de C. Bouret. 1911. 4º figs. y un mapa.

Schaffer (Dr. F. X.)—Das Miocän von Eggenburg. Die Fauna der ersten Mediterranstufe des Wiener Beckens und die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Manhartsberges in Niederösterreich. Wein (*K. K. Geologische Reichsanstalt.* Abhandlungen, Bd. XXII, Heft 1). 1910. Fol. Taf.

Schnauder (M.)—Polhöhenbestimmungen in den Jahren 1902. 1903, 1908 und 1909. (*K. Preusz. Geodätische Institut.* Veröffentlichungen, N. F. Nr. 48). Berlin. 1910. 4º 2 Taf.

Searle (A.)—Journal of Zones observed with the 8-inch Meridian Circle during the Years 1888-1896. Cambridge (*Astronomical Observatory of Harvard College.* Annals, Vols. LXV & LXVI). 1910. 2 vol. 4º

Stevens (Dr. Geo. T.), M. S. A.—A Series of Studies of Nervous affections in relation to the adjustments of the Eyes. 5th Study. Mimeses or Neurasthenia. New York Medical Journal. April 1911. 8º

Stockholm. *Sveriges Geologiska Undersökning.* Arsbok 1909. 8º Taf.—Afhandlingar och uppsatser. Ser. C a: No. 4. Studier öfver Gottlands senkvartära historia af H. Munthe. 2 taf. 1 karte. 1910. 4º—No. 5. Die Gletscher Schwedens im Jahre 1908. 26 Taf. 1910. 4º—No. 7. Norra Sveriges issjöar af A. Gavelin och A. G. Högbom. 7 kartor. 1910. 4º—Map of the Landforms in the surroundings of the Great Swedish Lakes by Sten De Geer. 1 : 500 000.—Das Spätglaciale Sud-Schweden. Uebersichtskarte mit Osen, Endmoränen und Schrammen von der Schwedischen Geologischen Landesanstalt ausgegeben durch Gerard De Geer. 1910. 1 : 500 000.—Geological Map of the Pre-Quaternary Systems of Sweden. prepared and published by the Geological Survey of Sweden through A. E. Törnebohm. 2d Edition. 1910. 1 : 500 000 (*Geological Survey of Sweden*).

Strebel (Dr. Hermann), M. S. A.—Zur Gattung Fasciolaria Lam. Mit 15 Taf.—Hamburg (Mitt. Naturhist. Mus. XXVIII). 1911. 8º

Swanton (J. R.)—Indian Tribes of the Lower Mississippi Valley and adjacent Coast of the Gulf of Mexico. (*Bureau of American Ethnology.* Bulletin 43). Washington. 1911. 8º pl.

Torday E. et Joyce T. A.—Notes ethnographiques sur les peuples comunément appelés Bakuba, ainsi que sur les peuplades apparentées. Les Bushongo. (*Musée du Congo Belge.* Annales). Bruxelles. 1910. Fol. pl. (Aquarelles par N. H. Hardy).

Walther (Joh.)—Geschichte der Erde und des Lebens.—Leipzig. 1908, 8º Fig. (*Dr. C. Burckhardt*, M. S. A.)

Zenneck (Prof Dr. J.)—Précis de télégraphie sans fil. Complément de l'ouvrage Les oscillations électromagnétiques et la télégraphie sans fil. Traduit

de l'allemand par P. Blanchin, G. Guérard, E. Picot.—Paris. *Librairie Gauthier-Villars.* 1 vol. 8º fig. 1911. 12 fr.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Louillet, Août et Septembre 1911.

Agamennone (G.) M. S. A. e Cavasino (A.)—Sulla presunta periodicità dei grandi terremoti che colpiscono la costa delle Marche e delle Romagne. Modena (Boll. Soc. Sismol. Ital. XV) 1911. 8º.

Ameghino (Dr. F.) M. S. A.—La antigüedad del hombre en la República Argentina. ("Atlántida" III) Buenos Aires. 1911. 8º

Baker (Frank Collins).—The Lymnaeidae of North and Middle America recent and fossil. *The Chicago Academy of Sciences.* Special publication no. 3. Chicago. 1911. 8º pl.

Banda (Longinos).—Estadística de Jalisco, formada con vista de los mejores datos oficiales y noticias ministradas por sujetos idóneos, en los años 1854 á 1863. Guadalajara. 1873. 4º 1 mapa. *(Ministerio de Fomento).*

Belopolsky (A).—Ueber die Rotation der Venus. Poulkowo. *(Observatoire Central Nicolás)* 1911.

Beyer (Hermann).—Der 28 tägige Monat der alten Mexikaner. (Mitt. Anthrop. Ges.) 1910. Wien. 4º.

Bonansea Dr. Sylvio J.) M. S. A.—Diagnóstico, prevención y curación de la tuberculosis. México. 1911. 8º figs.

Breton y Vedra (Luis).—Las plantas productoras del caoutchuc. Su importancia, cultivo y explotación. México. *Secretaría de Fomento.* 1897. 8º 1 lám.

Brouwer (A. A.)—Oorsprong en samenstelling der Transvaalsche Nephelinsyenieten. (Proefschrift. *Technische Hoogeschool te Delft.*) 's Gravenhage. 1910 8º pl.

Burckhardt (Dr. Carl) M. S. A.—Bemerkungen zu einigen Arbeiten von W. Gothan und A. G. Nathorst. Mit 1 Tex figur .Stuttgart (Centralb. Min. Geol.) 1191 —Bemerkungen uber die russisch-borealen Typen in Oberjura Mexikos und Sudamerikas.—Stuttgart (Centralb. Min Geol.) 1911.

Calderón (Salvador).—Los minerales de España. Madrid. 1910. 2 vols. 8º figs. *(Junta para ampliación de estudios é investigaciones científicas).*

Cambridge. *Astronomical Observatory of Harvard College.*—Annals: 56, 5; 59, 7, 8; 64, 7; 68, 2.—Circulars 164, 165. 1911.

Casasús (Joaquín D.)—En honor de los muertos. México. 1910. 8º.

Catálogo de los Colegiales del insigne viejo y mayor de Sant. María de Todos Santos, que el Ilmo. Sr. Dr. D. Francisco Rodríguez Santos, fundó en Mé-

xico á 15 de Agosto de 1573, con una breve noticia del origen y fundación del Colegio, y de los empleos honoríficos que cada uno de sus individuos ha obtenido hasta la presente. México, 1796. 4º.

Dalloni (Marius.)—Etude géologique des Pyrénées de l'Aragon.—Marseille *(Annales de la Faculté des Sciences,* XIX) 1910. 4º pl. fig.

Darhan (B.)—Clave para asegurar el mayor secreto en la correspondencia telegráfica. 4ª edición.—Madrid. 1891. 12º *(Ministerio de Fomento).*

Del Re (Alfonso.)—Sopra alcune formule fondamentali nell'analisi spaziale ad n dimensioni di Grassmann. Napoli (Rc. R. Accad. delle Sc.) 1911 8º.

Doporto y Uncilla (Severiano.)—Tabasco en la época precolombiana, Madrid. 1903. 8º.

Eiffel (G.), M. S. A.—Conférence faite á l'Aero-Club de France le 27 mai 1911 sur la résistance de l'air et l'aviation.—Paris (L'Aerophile, 15 juin 1911) 4º. fig. et pl.

Espinosa (Rodrigo A.)—Ligeros apuntes históricos, geográficos y estadísticos del Estado de Aguascalientes. 2ª edición.—México. *Secretaría de Fomento.* 1900. 8º.

Fages (Eduardo).—Noticias estadísticas sobre el Departamento de Tuspan.—Puebla. 1855. 8º 1 carta y 1 plano. *(Ministerio de Fomento).*

Fernández del Campo (Luis.)—Cultivo de la Caña de Azúcar. México, *Secretaría de Fomento.* 1901. 8º láms.

Fewkes (Jesse Walter.)—Antiquities of the Mesa Verde National Park Cliff Palace. Washington *Bureau American Ethonology.* Bulletin 51. 1911. 8º pl.

Filisola (Gral. Vicente.)—La cooperación de México en la Independencia de Centro América. Segunda Parte. (Documentos inéditos ó muy raros para la Historia de México, publicados por *Genaro García* Tomo XXXVI) México. 1911. 8º.

Franck (W. J.)—Somatische Kern en Celdeeling en Microsporogenese bij het Suikerriet. *(Technische Hoogeschool te Delft.* Proefschrift). Amsterdam. 1911. 8º] l.

Gamboa (Francisco Xavier de).—Comentarios á las Ordenanzas de Minas, dedicados al católico Rey Nuestro Señor Don Carlos III, &. Madrid. 1761. Fol. láms.

Gómez (Gabriel).—Cultivation and preparation of Coffee. Translated by W. Thompson. Mexico, *Secretaría de Fomento.* 1894. 4º fig.

González (Dr. J. Eleuterio).—Un discurso y un catálogo de plantas clasificadas dirigidas á los alumnos de la Escuela de Medicina de Monterrey.—Monterrey. 1888 8º *(Secretaría de Fomento).*

Guerrero —Compañía Explotadora de los Placeres de Oro en la Sierra Madre del Sur, Estado de Guerrero.—México. 1857. 8º 1 mapa. *(Ministerio de Fomento).*

Guyot (Dr. Jules).—Culture de la Vigne et vinification 2ème. édition. Paris. 1861. 12º fig. *(Ministerio de Fomento).*

(A suivre).

Tomo 32. Nos. 4, 5 & 6.

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,

SECRETARIO GENERAL PERPETUO

SOMMAIRE.

(Mémoires, feuilles 17 à 34; Revue, feuilles 4 à 6).

Astronomie.—Retour de deux Comètes découvertes par Caroline Herschel, par M. *L. G. León*, p. 147–149.—Observations sur une étude relative á la Comète de Halley, par M. *S. Prieto*.—REVUE, p. 25–31.

Bibliographie.—Incunables de la Bibliothèque de Guadalajara, par M. *R. Mena*, p. 151–154.

Biologie.—Les mouvements browniens son dûs à des organismes colorables, par le Prof. *A.L. Herrera*, p. 209–211.

Botanique.—Contribution à la Flore du Mexique, par le Dr. *H. Ross*, p, 155–199, pl. XI–XIII.—Technique des préparations microscopiques d'après le système des laboratoires américains, par M. *G. Gándara*, p. 201–207.—Les Ustilaginées et les Uredinées doivent être considérées comme des ordres, par M. *G. Gándara*, p. 213–217.

Géologie et Minéralogie.—Les grottes de cristaux de gypse de Naica, Chihuahua, par MM. *T. Paredes*, *E. Wittich*, *A. Pastor* et *N. Dégoutin*.—REVUE, p. 32–38, 3 fig

Histoire.—Matamoros, son départ de Jantetelco, par M. *M. Salinas*, p. 131–146.

Météorologie. Observations faites à Guadalajara, (1909) et à San Juan de Ulúa (1910).—REVUE, p. 47–48.

Paléontologie.—A discovery in the fossil fields of Mexico, by *Barnum Brown*.—REVUE, p. 43–45.

(Suite au verso.)

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL

(4ª CALLE DE REVILLAGIGEDO NÚM. 47).

Agosto de 1912.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907

Sésismologie.—Les derniers tremblements de terre de Guadalajara, par M. *E. Ordóñez*, p. 267–273.

Zimotechnie.—La fermentation rationnelle du pulque, par le Dr. *A. J. Carbajal*, p. 219–266, pl. XIV et XV.

Revue.—Comptes rendus des séances, Décembre 1911 à Mai 1912, p. 38–43. Bibliographie: La Industria Minera de México; Delsol, Houssay, p. 45–46.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Juillet, Août et Septembre 1911.

Les noms des donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Hazard (Daniel L.)—Results of observations made at the *Coast and Geodetic Survey* Magnetic Observatory near Honolulu, Hawaii 1907 and 1908. Washington. 1911. 4º

Hilditch (T. P.)—A Concise History of Chemistry. With 16 diagrams. New York. D. Van Nostrand. 1911. 12º

Japan (Education in).—Prepared for the Japan British Exhibition. 1910. Parts I–X. *Department of Education.* Tokyo. 1910. 8º

Lallemand (Ch.), M. S. A.—Rapport générale sur les nivellements de précision éxécutés dans les cinc parties du monde.—Rapport spécial sur les travaux du nivellemeat générale de la France de 1906 à 1909 inclus.—Note sur l'élasticité du globe et sur les marées de l'écorce terrestre. (C. R. Assoc. Géod. Int. 1909).—Sur les affaisements du sol causés par le tremblement de terre de Messine (C. R. Ac. Sc. 8 août 1910).—Sur un projet de carte internationale et de Repères aéronautiques. (C. R. Ac. Sc. 29 mai 1911). —Sur les changements du niveau du sol en Provence, à la suité du tremblement de terre du 11 juin 1907. (C. R. Ac. Sc 6 juin 1911).

Latzina (F.)—L'Agriculture et l'elevage dans la République Argentine d'après le Recensement de la première quinzaine d'octobre 1888 Paris 1889. 8º 11 cartes (1 : 4 000 000) *(Ministerio de Fomento de la República Mexicana).*

Lévy Lambert (A.)—Chemins de fer funiculaires. Transports aériens. (Encyclopédie des travaux publics fondée par M. C. Lechalas) Paris, *Gauthier-Villars*, 1911. 1 vol. 8º fig. 15 fr.

Maler (Teobert).—Exploration in the Department of Petén, Guatemala. Tikal. Cambridge. *Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology,* Harvard University. Memoirs. Vol. V. Nos 1 and 2. 1911. Fol. pl.

Martínez (Leandro).—Cultivo y beneficio del cacaotero. México. *Secretaría de Fomento.* 1894. 8º

Meijeringh (W).—Studie over de factoren op het vochtgehalte der boter van

invloed. (Proefschrift. *Technische Hoogeschool te Delft)* 'S. Gravenhage. 1911. 8º pl.

México (Estado de).—Concentración de los datos estadísticos en el año de 1902. Toluca. 1904. Fol. *(Ministerio de Fomento)*

Negri (Dr. Galdino).—Velocidad de propagación de las ondas sísmicas. Traducción de Alfredo Torcelli. (Memoria presentada al IV Congreso Científico Internacional Americano, Buenos Aires, 1910) La Plata. 1911. 8º *(Observatorio Astronómico de la Universidad de La Plata).*

Núñez de Haro y Peralta (Don Ildefonso).—Relación de la fúnebre ceremonia y excequias del ilustrísimo y excelentísimo Sr. Dr. D. Ildefonso Núñez de Haro y Peralta, Arzobispo que fué de esta Santa Iglesia Metropolitana de México, Virrey y Capitan General de esta Nueva España, &, &. México. 1802. 8º 1 lám,

Orozco y Berra (Manuel).—Noticia histórica de la Conjuración del Marques del Valle. Años de 1565–1568. México. 1853. 8º

Parra (Lic. Melesio).—El Señor General Porfirio Díaz juzgado en el Extranjero. —México. 1900. 4º 1 retrato. *(Ministerio de Fomento).*

Payno (Manuel).—México y el Señor Embajador D. Joaquín Francisco Pacheco. México. 1862. 8º

Pécheux (X.)—Les lampes électriques (Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire) Paris. *Gauthier-Villars.* 1911. 12º fig. 2 fr. 50.

Pérez Gallardo (Basilio). Martirologio de los defensores de la Independencia de México. 1863–1867. México. 1875. 4º obl.

Prendez (Pedro N.)—Notes on Public Instruction in Chile.—Santiago de Chile. 1901. ill. *(Ministerio de Fomento* de la República Mexicana).

Proust (Georges).—Recherche pratique et exploitation des mines d'or. (Actualités Scientifiques) Paris. *Gauthier-Villars.* 1911 16º fig. 2 fr. 75.

Quevedo y Zubieta (Salvador).—El General González y su gobierno en México. Anticipo á la Historia. México. 1884-1885. 2 t. 12º

Reales Ordenanzas para la Direccion, Régimen y Gobierno del importante Cuerpo de la Minería de Nueva España, y de su Real Tribunal General. De órden de su Majestad. Madrid. 1784. Fol.

Romero (Ing. José María), M. S. A.—Comisión de inmigración. Dictamen del vocal..... encargado de estudiar la influencia social y económica de la inmigración asiática en México.—México. 1911. 8º

Romero (Matías).—Importancia del cultivo del hule en el porvenir de la República. México. *Secretaría de Fomento.* 1898. 8º

———The Silver Standard in Mexico. New York. 1898. 8º *(Secretaría de Fomento).*

———The Silver Standard in Mexico. Reprinted from "The North American Review" for June, 1897, with Introductory Remarks. New York. 1898. 8º *(Secretaría de Fomento).*

Romo (Lic. Manuel A)—Elementos de Cronología. Toluca. 1870. 8º

Sabater (Leopoldo).—Cemento armado Nuevas teorías. (Tesis de opción al grado de Ingeniero Civil) Escuela Nacional de Ingeniería. Caracas. 1911. 8º

Santa Anna.—Causa criminal instruida al Excelentísimo Señor Presidente Constitucional, General de División D. Antonio López de Santa Anna, acusado del delito de traición contra la forma de gobierno establecida en las bases orgánicas. México. Imp. de Lara. 1846. 8º

Santiago de Chile. *Cuarto Congreso Científico (1º Pan-Americano)* 1908–1909. Volumen IX. Trabajos de la VII Sección. Ciencias económicas y sociales. Tomo II. 1911. 8º lams.

Schiaparelli (G. V.)—Osservazioni sulle stelle doppie. Serie seconde comprendente le misure di 636 sistemi eseguite col Refrattore Equatoriale Merz–Repsold negli anni 1886–1900.—Milano *(Reale Osservatorio di Brera.* Publicazioni. N. XLVI) 1909. 4º

Smith (Lieut R. S.)—A Manual of Topographical Drawing. 2d. Edition. New York. 1868. 8º pl. *(Secretaría de Fomento).*

Smithsonian Physical Tables.—Fifth revised edition prepared by F. E. Fowle. (Smithsonian Miscellaneous Collections. Vol. 58, No. 1). Washington. 1910. 8º *(Smithsonian Institution).*

Solís (Antonio de).—Historia de la Conquista de México, población y progresos de la América Septentrional, conocida por el nombre de Nueva España. Madrid. 2 tomos. 8º 1783–1784.

Sonora y Baja California.—Mapa del Estado de Sonora y del Territorio de la Baja California, República Mexicana. Dibujado por Maxº Bohmer, Hermosillo 1906. Escala 1 : 750 000. Geogr. Lith. Anstalt von Köhler, Hamburg, Zollenbrüke 8. (Con planos de Hermosillo y Guaymas) (Lit. colores).

Starr (Prof. Fred.), M. S. A.—The Congo Free State and Congo Belge. (The Journal of Rase Development). 1911.—Lolo objects in the Public Museum. Milwaukee. 1911. 8º pl.

Stephan (Ch. H.)—Le Mexique économique. Renseignements pratiques & utiles à l'usage des industriels, capitalistes, agriculteurs, etc. Paris. 1903. 8º *(Ministerio de Fomento).*

Sterens (Dr. G. T.), M. S. A.—Series of studies of Nervous Affections in relation to the adjustments of the Eyes. 6th. Study. (New York Medical Journal). 1911.

Tamaulipas.—Anuario Estadístico del Estado de Tamaulipas formado por la Dirección General Técnica. Año de 1909.—Victoria. 1910. 4º *(Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes).*

Terrazas (José Joaquin).—Supremo simplificador del cálculo necesario á niños y adultos, que en él, aunque sean sabios, tienen que aprender algo nuevo. Escrito conforme al método higiénico-geométrico-pictórico-dinámico, por su inventor. México, 1911. *(Ing. Adrián Téllez Pizarro,* M. S. A.)

Este hermoso cometa se acercó al Sol mucho menos que el planeta Mercurio, pues su distancia perihélica fué de 4.529,600 kilómetros.

El octavo y último cometa del año de 1911 fué descubierto el día 30 de Noviembre por Schaumasse. El 2 de Diciembre el cometa fué observado por Abetti, del Observatorio de Arcetri, y el 4 lo vió Biesbrœck, del Observatorio de Uccle.

Elementos del cometa Schaumasse.

Inclinación.....	20°19′
Longitud del nodo ascendente.	115°12′
Longitud del perihelio.....	109°08′
Distancia perihélica.....	1.170
Epoca.....	5 de Febrero de 1912.

México, 12 de Febrero de 1912.

MATAMOROS.

SU SALIDA DE JANTETELCO

POR

MIGUEL SALINAS, M. S. A.

(Sesión del 12 de Febrero de 1912).

En la región oriental del Estado de Morelos, enmedio de una campiña fértil y risueña, rodeado por extensos campos de caña pertenecientes á la Hacienda de Santa Clara, famosa por la excelencia de sus azúcares, se yergue un cerro aislado en la llanura, al que no llamo altozano, por su elevación y forma que le permiten destacarse de todo lo que le circunda. Este cerro se llama el PEÑÓN de JANTETELCO. A su pie está el pueblo del mismo nombre.

Toda la comarca es hermosa. Arriba de Jantetelco están Temoac, Huazulco, Zacualpan Amilpas y Cuautepec; los nogales, guayabos y cafetos abundan en esos pueblos; en el último se cultiva el trigo, y el suelo de toda la región se va elevando hasta confundirse con las estribaciones del Popocatepetl. El enorme gigante derrama sobre aquellas poblaciones las aguas que provienen de sus extensos ventisqueros.

En el opúsculo titulado "Nombres geográficos indígenas del Estado de Morelos," su autor, el Lic. Cecilio A. Robelo, dice lo siguiente sobre la significación de la palabra Jantetelco:

"El nombre es XANTETELCO, que se compone de *xamitl*, "adobe (que al entrar en composición, convierte la *m* en *n* "cuando sigue consonante), de *tetelli*, montón, y de *co*, en; "y significa: "En el montón de adobes." Los mexicanos lla- "maban *teocalli* ó *teopantli* al templo bien construído y de "buenos materiales, y á los construídos de tierra, de adobe, "de madera ó de otros materiales ordinarios, les llamaban "*tetelli*, montón. Acaso en Jantetelco el templo era de ado- "be, y á esta circunstancia alude el nombre."

Un vecino caracterizado de dicho pueblo me ha manifestado que, en su concepto, el Sr. Robelo tiene razón, porque al hacer excavaciones para cimentar muros ó para otra obra cualquiera, se encuentran adobes aglomerados. No repugna creer que en tiempos remotos existiese allí un montículo formado de adobe. La famosa pirámide de Cholula (no muy lejana de Jantetelco) por distintas partes, y debido á los estragos del tiempo, está mostrándo hoy día los adobes con que fué formada.

Jantetelco ha sido y es un pueblo de exiguos recursos y de poco importancia; sus casas son humildes y su curato es edificio de un solo piso. Ha tenido la suerte de ser mencionada en la Historia, por el hecho de haber sido cura de él, durante cuatro años, don Mariano Matamoros.

En los libros parroquiales correspondientes á los primeros años del siglo XIX, la primera acta que se encuentra firmada por Matamoros es la siguiente:

"En 19 de diciembre de 1807, en esta iglesia parroquial "de Jantetelco, yo, el Br. D. Mariano Matamoros, por au- "sencia legítima del encargado de cura, el Br. D. Diego Mar- "tínez, bauticé solemnemente á una criatura de cinco días "de nacida, á la que puse por nombre José Mariano, dicen "español de calidad, hijo legítimo de Pascual Antonio Ara- "gón y de Gertrudis Sandoval, del Rancho de Amazongo; fue-

"ron sus padrinos Victoriano Nicolás Cerezo y Narcisa Jo-
"sefa Gavilán, á quienes advertí el parentesco que contra-
"jeron, y para que conste lo firmé.—*Mariano Matamoros.*"

Este documento permite asegurar que en los últimos días de 1807, Matamoros se hizo cargo del curato de Jantetelco; y como su salida de dicho pueblo, para unirse á Mórelos en Izúcar, fué el 13 de diciembre de 1811, puede afirmarse que duró cuatro años su administración parroquial en el ya citado pueblo.

Las obras históricas que he podido consultar no dan detalles ni sobre la vida que el héroe llevaba en su curato, ni sobre las circunstancias que lo obligaron á salir hacia Izúcar. Lo que voy á narrar, lo he tomado de un manuscrito que tenía en Cuautla el Sr. D. Lucio Montero, y cuyo autor fué su abuelo D. Felipe del mismo apellido; (1) de una comedia que escribieron algunos vecinos de Jantetelco en 1871, en la cual se propusieron representar los sucesos á que dió lugar el levantamiento de Matamoros; y de algunas noticias que me proporcionó D. Primo Musitu, autor principal de la comedia y anciano jantetelquense que falleció en 1909 á la edad de setenta años (2).

Don Felipe Benicio Montero fué natural y vecino de Cuautla; vivió en ella durante el memorable sitio de 1812; perteneció al ejército insurgente; tuvo ocasión de tratar mucho á los compañeros de Matamoros; y es de presumir que éstos le hayan narrado los sucesos de Jantetelco, consignados por él en su manuscrito que fué redactado pocos años después de la Independencia.

(1) Este manuscrito ha sido ya publicado por el Dr. Antonio Peñafiel en la obra titulada CIUDADES COLONIALES, tomo del Estado de Morelos.

(2) La comedia se publicó en los números 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 21 de EL CRONISTA DE MORELOS, periódico que vió la luz pública en Cuernavaca el año de 1886.

El Sr. Musitu me hizo conocer algunos datos curiosos que voy á utilizar en este escrito.

En octubre de 1871, según tales datos, conversaba Musitu una tarde con D. Zenón Montenegro y con D. Carmen Tajonar, y éste manifestó que siendo en ese año presidente de la Junta Patriótica, se proponía solemnizar de la mejor manera posible el 13 de diciembre, aniversario de la salida de Matamoros.

En aquella sazón era cura de Jantetelco el presbítero D. Rafael Ramírez, coetáneo y feligrés de Matamoros, á quien había acompañado en una expedición en 1812. Ramírez ayudó en la preparación de la fiesta á las personas que acabo de mencionar, y, sobre todo, dió muchos datos referentes al héroe.

No habiendo en Jantetelco un retrato de Matamoros, D. Carmen Tajonar consiguió uno que se conservaba en Tochimilco, Estado de Puebla; lo colocó en la sala del Padre Ramírez, en ausencia de éste, quien, al volver y entrar en la estancia, reconoció desde luego á su antiguo cura.

El 13 de diciembre de 1871, en la tarde, la mayoría de los vecinos de Jantetelco organizó una procesión cívica que recorrió las calles del pueblo al són de músicas, campanas y cohetes, y llevando el aludido retrato en las manos del Padre Ramírez y de D. Antonio Cerezo, que eran los habitantes más ancianos de la población.

Terminada la procesión y colocado el retrato en lugar conveniente, se dió principio á la representación de la pieza dramática que mencioné antes.

A título de curiosidad, voy á consignar aquí una coincidencia.

En los momentos en que se representaba la comedia en la plaza de Jantetelco, llegaba á la cercana Hacienda de Tenango, al frente de una fuerza de caballería, el General D.

Porfirio Díaz que se había pronunciado contra el Presidente Juárez y había proclamado el Plan de la Noria.

Además de Musitu, tomaron parte en la factura de la comedia D. Carmen Tajonar, D. José Catarino Escasán y D. Zenón Montenegro. Todas estas personas manifestaron honradamente que carecían de conocimientos literarios, y que al atreverse á componer una pieza dramática, sólo tenían la mira de conservar la tradición, y de procurar que los sucesos del 13 de diciembre de 1811 no se *perdieran en la noche de los tiempos.*

Creo que tal cosa es verdad, porque un año después, en 1872, el Ayuntamiento de Jantetelco dirigió un oficio al Gobernador del Estado, con el objeto de suplicarle que se sirviera aceptar la dedicatoria de la comedia, que la mandara corregir y la publicara en el Periódico Oficial, para que fueran conocidos los hechos en que tomaron parte varios abnegados y valientes vecinos del expresado pueblo. (1)

Como consecuencia de la excitación patriótica de los jantetelquenses en 1871 y 72, se llevaron á cabo algunas obras destinadas á honrar la memoria de Matamoros Voy á mencionar dos de ellas.

La pieza del curato que sirvió de habitación al Héroe, durante su administración parroquial, fué arreglada convenientemente y puesta al cuidado del Ayuntamiento y á disposición del público para ser visitada. En dicha pieza, á la cual llaman "El dormitorio," están expuestos varios objetos que pertenecieron al Cura insurgente. Allí se ven los libros parroquiales que contienen las actas de bautismos, matrimonios y fallecimientos, escritas y firmadas por Matamoros; allí están bajo capelo de vidrio, algunas vestiduras sacerdotales, ya casi destruídas; y allí se lee la lista de los

(1) El oficio se publicó en el núm. 13 de El Cronista de Morelos.

jantetelquenses que siguieron á su Cura y se fueron con él á la guerra, cuando se declaró por la Independencia.

Don Carmen Tajonar, comerciante en pequeño y persona de pocos recursos, logró comprar un album lujosamente empastado, y lo puso en EL DORMITORIO para que los visitantes de aquella histórica estancia dejasen su firma y consignasen algún pensamiento. Las primeras firmas que están en el album son las del presidente Lerdo y las de sus Ministros. Está también la del cura Ramírez, de quien ya he hablado. Copio en seguida lo escrito por éste:

"El Presbítero Ciudadano Rafael Ramírez, actual cura "de esta Villa. Al firmar este album, manifiesto la honra y "satisfacción que tengo de haber sido feligrés del Benemé- "rito de la Patria, Mariscal de Campos, Ciudadano Maria- "no Matamoros: De haberlo acompañado desde el campa- "mento de la Hacienda de Santa Clara hasta el Valle de Izú- "car, ahora Ciudad de Matamoros; desde el día 2 de junio "de 1812 hasta el sábado 28 de agosto del mismo año. Ten- "go también la honrosa satisfacción de ser cura de donde lo "fué, cuando se ciñó la espada para conseguirnos la liber- "tad de que hoy con tanta tranquilidad disfrutamos, y de "haber usado los paramentos, vasos sagrados y ornamen- "tos que él usó, y de haber entregado algunos de ellos al "ciudadano Carmen Tajonar para que los ponga á la espec- "tación del público, para que les tributen el homenaje, aca- "tamiento y veneración debida; así como los libros donde "con su puño y letra asentó las partidas de bautismos, ca- "samientos y entierros. Villa de Jantetelco de Matamoros, "febrero 20 de 1874.—*Rafael Ramírez.*—Rúbrica."

* * *

En mayo de 1811, las ocurrencias que dieron lugar al levantamiento de Francisco Ayala en el pueblo de Mapaxtlán,

conmovieron profundamente el Plan de Amilpas, y la conmoción se extendió á las comarcas vecinas, entre las cuales se cuentan los planíos en que se asientan Jonacatepec y Jantetelco.

Al terminar el año mencionado, ya Morelos, después de brillantes victorias, se hallaba en Izúcar y se disponía á marchar á Cuautla. Todas las poblaciones de la región entraron en efervescencia y sus habitantes se decidieron á mostrar abiertamente sus simpatías por la Independencia.

Uno de éstos fué Matamoros; y como era considerado, sin duda, persona de importancia, se trató de aprehenderlo, y al efecto, fué á Jantetelco una fuerza mandada por los españoles D. Casto García y D. Isidoro Nobal.

El cura no se encontraba en su curato, sino en otra casa, adonde se le llevó aviso; y aunque los españoles no dijeron las intenciones con que iban, Matamoros no se presentó á ellos, para lo cual debe haber tenido poderosas razones, sino que permaneció oculto.

Al retirarse la fuerza, los jantetelquenses, alarmados, se reunieron con su Cura para determinar lo que convenía hacer en vista de la situación. Unos propusieron que el Párroco fuese escondido en los cerros vecinos; y otros, que si volvían los aprehensores, se tocara la campana del pueblo para llamar á sus habitantes, á fin de que éstos defendieran á Matamoros hasta morir, si era preciso.

En tal sazón se presentó el Padre D. Matías Zavala, Vicario fijo de Tlayacac, y manifestó que en la tienda de dicho pueblo, unos de los que iban á las órdenes de García y de Nobal dijeron que el objeto de su viaje había sido la aprehensión de Matamoros; que éste se había escondido y que no pudieron encontrarlo; y que á no ser por tal circunstancia lo hubieran llevado bien asegurado hasta Cuautla. Zavala añadió que había acudido violentamente á Jantetelco para prevenir á su compañero del riesgo que corría.

Parece que esta noticia acabó con las vacilacianes; y que el futuro Lugarteniente de Morelos resolvió ir á ponerse á las órdenes de éste.

Vivía en el curato de Jantetelco un joven llamado Apolonio Matamoros que pasaba por hijo adoptivo del Cura; y entre las personas con quienes éste cultivaba relaciones de amistad, se encontraban D. Ignacio Chavarría y D. Joaquín Camacho. La circunstancia de que el último era el maestro de escuela del lugar, hace suponer que sería un espíritu algo cultivado y que serviría de confidente al Cura, durante el proceso psicológico que debe haberse verificado en éste, y que lo decidió á abrazar el partido de los insurgentes.

Tomada, pues, la resolución de marchar, Matamoros se despidió de sus feligreses, encargó la administración de la parroquia al Padre Matías Zavala, y el 13 de diciembre de 1811, salió para Izúcar, acompañado por los dos amigos íntimos que hemos mencionado, por su hijo adoptivo Apolonio y por su criado de confianza que se llamaba Ignacio Noguera. La partida de las cinco personas se verificó en la noche.

Es bien sabida la cordial recepción que Morelos dispensó á Matamoros, los honores que le otorgó y los altos grados militares que le confirió. El Cura de Jantetelco comunicó á sus feligreses la excelente acogida que tuvo en Izúcar; les anunció que pasaría á visitarlos cuando en unión de su General marchara hacia Cuautla; y los excitó á que defendieran la causa de la Independencia y se alistaran bajo su bandera.

Parece que el encargado de tal excitativa fué D. José Perdiz, por ser un sujeto caracterizado que desempeñaba en el pueblo el cargo de subdelegado. Se pusieron á sus órdenes cuarenta y dos jantetelquenses, los cuales unidos á los cuatro que acompañaron á su Cura desde el día 13 de diciembre, hacen un grupo de cuarenta y seis patriotas que

dieron su vida por la causa que abrazaron, pues según me informó el Sr. Musitu, casi todos murieron en la guerra, y sólo cuatro ó cinco regresaron á su pueblo.

Los nombres de esos cuarenta y seis insurgentes constan en una lista que hay en EL DORMITORIO ya mencionado. Como apéndice á este trabajo agrego dicha lista.

Respecto del amigo íntimo de Matamoros, del maestro D. Joaquín Camacho, creo conveniente hacer constar que en una información que se levantó en Jantetelco en 1910, dos ancianos declararon que en la época de su niñez (en 1840 poco más ó menos), oyeron decir á sus padres que D Joaquín Camacho había sido buen maestro y que había dejado algunos discípulos regularmente instruidos.

Al regresar Matamoros á su curato, de paso para Cuautla, no sólo se le unieron Perdiz y sus amigos, sino numerosas gentes de los pueblos vecinos. A la cabeza de un grupo iba el Padre Matías Zavala, vicario de Tlayacac, quien sirvió como capellán y como guerrero en el ejército de Morelos.

Si en efecto son rigurosamente ciertos los episodios consignados en la comedia aludida, Matamoros tuvo la satisfacción de contemplar una escena que pone de realce la existencia de heróica abnegación y elevado patriotismo en una familia jantetelquense.

Al despedirse el ilustre Cura, por segunda vez, de sus feligreses, dos de ellos, Ignacio Díaz y su esposa Mariana, se le presentaron para felicitarlo por el partido que había tomado; le dijo el marido que lamentaba ser ya viejo y no poder alistarse como soldado insurgente; pero que á nombre de su esposa y á nombre suyo, le ofrecía á sus hijos Cristóbal y José María para que prestaran á la patria su corazón y su brazo, y, de ser preciso, dieran su vida por la Independencia. El Cura aceptó conmovido el heróico ofrecimiento. El nombre de los jóvenes Díaz consta en la lista ya referida.

Matamoros, acompañado de los numerosos grupos de hombres que lo seguían, salió por segunda vez de Jantetelco y marchó á Cuautla. Allí se apartó de Morelos, pues mientras éste partió para Taxco, siguiendo el camino de Mapastlán (hoy Villa de Ayala), Tlaltizapán y San Gabriel, el Cura de Jantetelco, después de algunos días ocupados en la organización de su tropa, se dirigió á Cuernavaca, Miacatlán, Palpan y Jalmolonga, para unirse de nuevo al Gran General en Tecualoya y tomar parte en la batalla que se libró contra Porlier.

En las obras y documentos históricos que he consultado, nada se dice de la suerte que corrieron los compañeros de Matamoros. Sólo hay noticias de Perdiz, que llegó á ser Coronel y que tuvo un fin desastroso.

Cuando la situación de Morelos, durante el asedio de Cuautla, llegó á ser excesivamente angustiosa, pensó en organizar una expedición que rompiera el cerco, se uniera á los insurgentes que había fuera de la plaza sitiada, y volviera á ésta con víveres y municiones. Empresa tan árdua exigía un hombre de gran carácter: Matamoros fué designado para llevarla á cabo; y es de presumir que escogió por compañeros á algunos Jantetelquenses, por ser para él hombres de confianza.

La noche del 21 de abril de 1812, á la cabeza de un grupo de temerarios, entre los cuales iba Perdiz, Matamoros rompió el sitio por el rumbo de la Hacienda de Santa Inés y se dirigió al pueblo de Tlayacac. Como era natural, los sitiadores emprendieron tenaz persecución sobre los fugitivos; mataron á unos, prendieron á otros, y algunos,—Matamoros entre ellos,—lograron escapar. Perdiz pagó con la vida aquel acto de audacia y de adhesión á su antiguo Cura. El caballo que montaba se atascó en una ciénaga, y el ginete fué matado allí mismo ó aprehendido y fusilado después.

Morelos deseaba tener noticia de la arriesgada expedición; y al día siguiente la tuvo, pero profundamente desconsoladora: del campo de los sitiadores se desprendió una caballgadura que entró en Cuautla, llevando sobre el lomo el cadáver completamente desnudo del heróico é infortunado Coronel Perdiz.

Del fin que tuvo el maestro de escuela de Jantetelco, D. Joaquín Camacho, no he podido saber nada. En el manuscrito de Montero, se dice que al regresar Matamoros con el intento de introducir el convoy de víveres á la ciudad sitiada, —intento que desgraciadamente fracasó—entre los grupos que salieron á favorecer la entrada, iba uno mandado por el capitán Camacho. No se menciona el nombre de éste; pero es probable que se trate del benemérito maestro que, impulsado por el deber y el cariño, acudió presuroso en auxilio de su antiguo amigo.

El capitán Camacho, quien quiera que haya sido, fué víctima de su arrojo: al pasar el río, recibió la muerte.

En ciertos detalles relativos á los sucesos que acabo de narrar, hay discordancia entre los historiadores y el manuscrito de Montero. Alamán y Zárate dicen que Perdiz murió combatiendo y que su cadáver fué enviado á Cuautla sobre una mula. Montero afirma que cayó prisionero, que fué fusilado y que su cadáver, desnudo, fué puesto sobre un caballo tordillo, flaco y tusado.

Me inclino á creer que esto último es cierto, porque Montero presenció el hecho, el cual debe habérsele grabado fuertemente, por la profunda impresión que causó en el ejército de Morelos. Respecto á la muerte, es casi seguro que fué en el campo del combate y no por fusilamiento. Todos los hombres que, procedentes de Cuautla, caían en poder de los soldados realistas, eran sujetados á juicio y sentenciados. Sus causas se conservan en el Archivo General de la Na

ción, y algunas han sido publicadas por D. Jenaro García. Entre éstas, hay unas relativas á insurgentes que salieron con Matamoros y cayeron prisioneros. Si Perdiz se hubiera encontrado en semejante caso, por la importancia que tenía como jefe de alta graduación, y por haber sido funcionario del Gobierno Virreynal, habría sido con seguridad sometido á juicio.

En el que se instruyó al soldado Máximo Bonifacio, aprehendido en la memorable noche del 21 de abril, se hace constar que le fué presentado un cadáver al reo, á fin de que lo reconociese, y que el reo afirmó desde luego que era el cadáver de D. José Perdiz, Alcalde Mayor que había sido de Jantetelco. El juicio á que me refiero se efectuó el 22 de abril; y si Perdiz hubiera sido juzgado y fusilado, por más violentas que se supongan las dos operaciones, creo que hubiera sido imposible, en la mañana del 22, juzgar y fusilar al amigo de Matamoros, presentar su cadáver á Máximo Bonifacio, atravesarlo después en una mula ó caballo y enviarlo á Cuautla.

Dice Montero que la salida de que se trata se efectuó la noche del Domingo de Ramos: esto es imposible; el Domingo de Ramos en 1812 debe haber caído en el mes de marzo; y según el parte de Calleja, que está publicado en la Gaceta (mayo de 1812), la salida de Matamoros fué el 21 de abril. En esta fecha, nunca puede caer el Domingo de Ramos.

Debo hacer constar una circunstancia que no he visto mencionada en ninguna de las obras de Historia que conozco. El jefe de la tropa realista que persiguió á Matamoros y mató á Perdiz fué D. Anastasio Bustamante, que años después llegó á ser Presidente de la República, que urdió con Picaluga—ó al menos aprobó—la aprehensión de Guerrero, y que abrigó siempre la idea de que todos los insurgentes eran bandoleros merecedores de la pena capital.

* * *

Matamoros, en nuestra Historia, es sin duda una grande y hermosa figura: llevó á la causa de la libertad nacional su honradez, su abnegación, su entusiasmo, su desinterés y su genio; organizó, prestigió y condujo á la victoria á sus tropas; y, esclavo de la disciplina militar, cuando se trató de obedecer á su jefe, no vaciló en marchar rectamente á la derrota y á la muerte.

Los habitantes de ese rincón de tierra morelense que lo abrigó durante cuatro años, los hijos del humilde pueblo donde el héroe dió excelso ejemplo de civismo, deben considerar como su más preciado timbre de honor el recuerdo del 13 de diciembre de 1811.

¡Qué la memoria de sus beneméritos antepasados les inspire siempre acciones dignas de sano y elevado patriotismo!

Cuernavaca, Diciembre de 1911.

LISTA en que constan los nombres de las cuatro personas que salieron de Jantetelco con Matamoros el 13 de diciembre de 1811, y de las cuarenta y dos que se le reunieron después.

Apolonio Matamoros.
Joaquín Camacho.
Ignacio Chavarría.
Ignacio Noguera.

Coronel José Perdiz.
Joaquín Ariza.
Andrés Ariza.
José Torres.
Francisco Sandoval.
José Pliego.
Mateo Cerezo.
Mariano Rojas.
Pablo Rojas.
Vicente Rojas.
Bernardo Rojas.
José Escoto.
José Camacho.
Toribio Hernández.
Antonio Hernández.
Claudio Ramírez.
Cristóbal Díaz.
José María Díaz.
José Beatriz.
Rafael Crisanto.
José Mauricio.
Ruperto Sedeño.
Vicente Zedillo.
Francisco Vara.
Agustín Vara.
Antonio Vara.
Mariano Urzúa.
Pedro Urzúa.
Dionisio Urzúa.
Pedro Urzúa 2º
Manuel Urzúa.
Francisco Aragón.
Pablo Aragón.
Ramón Alcázar.
Francisco Alcázar.
José Alcázar.
Martín Muñoz.
Silverio Muñoz.
Juan Muñoz.
José María Vivas.
Mariano Olivar.
Juan Zacarías.

A la lista que me envió el Sr. Musitu, agregó de su puño y letra lo siguiente:

La presente lista representa los vecinos que en compañía de D. José Perdiz acompañaron al Sr. Matamoros cuando pasó ya en compañía del Sr. Morelos, y de éstos volverían cuatro ó cinco, porque todos murieron en los diferentes encuentros que tuvieron con las tropas realistas.

Primo Musitu.—Rúbrica.

Alcaldía Municipal de Jantetelco. Número 101.

Tengo la honra de acompañar á usted una comedia que contiene los acontecimientos históricos que en la noche del 13 de diciembre de 1811, ocurrieron en esta población, cuya composición es de los CC. Carmen Tajonar, José Catarino Escasán, Primo Musitu y Zenón Montenegro, quienes tienen la satisfacción de dedicarla á usted, suplicándole se digne tener la bondad de aceptar este obsequio, dispensando las erratas que tenga; pues no es una obra selecta que por su narración tenga mérito, porque sus autores carecen de la capacidad necesaria, y por lo mismo le ruegan con encarecimiento se sirva mandar que sea corregida y después se publique en el periódico oficial para que los hechos patrióticos ocurridos en la época expresada en este pueblo, pertenecientes á nuestra emancipación, no queden sumergidos en la oscuridad: este solo pensamiento animó á sus autores á pesar de no tener la capacidad que es indispensable para escribir una obra, á poner en escena dicha composición, haciendo parecer en ella á todos los patrióticos vecinos de este pueblo que acompañaron al benemérito Matamoros, y que sucumbieron en la lucha.

El H. Ayuntamiento de esta cabecera une sus súplicas

para que sea admitida con benevolencia y publicada, así como que se digne interponer su respetable influjo para con el H. Congreso del Estado, para que se sirva expedir el decreto declarando que el aniversario de ese memorable día sea nacional para esta municipalidad.

Independencia y Libertad. Jantetelco, diciembre 7 de 1872.—*Hesiquio Setia.*

Al Gobernador del Estado de Morelos.—Cuernavaca.

Retorno de dos Cometas descubiertos por Carolina Herschel

POR EL PROF.

LUIS G. LEON, M. S. A.

(Sesión del 4 de Marzo de 1912.)

Fué en el año de 1750 cuando vió la primera luz Carolina Lucrecia Herschel, hermana del distinguido descubridor de Urano. Carolina vivió en Hannover hasta el año de 1772, en que cambió su residencia á Inglaterra para vivir con su hermano Guillermo en la población de Bath.

Guillermo Herschel dividía su tiempo entre el cultivo de la música y el estudio de la astronomía, y en una y otra cosa recibía Guillermo la cariñosa colaboración de su hermana, quien lo mismo copiaba las partituras de la orquesta, que formaba catálogos de estrellas ó descubría nebulosas, ó ayudaba á pulimentar los espejos de los grandes telescopios.

Cuando el Rey Jorge III nombró á Guillermo Herschel astrónomo privado, encargado del Observatorio de Slough, Carolina recibió el nombramiento de ayudante del Observatorio.

Empleando un telescopio que su hermano construyó especialmente para ella, se dedicó á escudriñar cuidadosamente el firmamento y descubrió siete cometas y muchas nebulosas y masas estelares. En el año de 1798 publicó un catálogo de estrellas bajo los auspicios de la Real Sociedad de Lon-

dres. Esta misma Sociedad concedió á Carolina, en el año de 1828 una medalla de oro por haber completado el catálogo de nebulosas y masas estelares que comenzó su hermano. Más tarde fué nombrada miembro honorario de la Sociedad Real.

En el año de 1790 Carolina Herschel descubrió dos cometas, cuyos elementos constan en los catálogos respectivos. En el trabajo que tuve el honor de presentar á esta honorable Sociedad en la sesión de Febrero próximo pasado, dije que en el año de 1911 C. C. Kiess, estudiante en el Observatorio Lick, había descubierto un cometa, y que F. Quénisset, del Observatorio de Juvisy, había descubierto otro cometa, creyéndose que ambos viajeros eran nuevos. Comparando Kobold, del Observatorio, Kiel, Alemania, los elementos del cometa de 1790 I, con los elementos del cometa de Kiess "b 1911" y comparando los elementos del cometa 1790 III con los del cometa "f 1911," parece que se trata del retorno de los dos cometas descubiertos por Carolina Herschel en el año de 1790, y entonces se llegaría á este resultado, verdaderamente notable: que hay dos cometas cuyo período de revolución es de 121 años y medio, y hasta ahora se había reconocido que el cometa de más larga revolución era el de Halley, con un período medio de 76 años 02.

Pero hay algo más notable todavía. Se ha observado que los afelios de muchos cometas están situados cerca de las órbitas de los grandes planetas. Así, por ejemplo, el cometa I de Tempel, el cometa de Brorsen, el cometa de Faye, el cometa de Tempel Swift, tienen sus afelios situados cerca de la órbita de Júpiter, y aun se cree que fueron capturados por la gran masa de ese planeta; el cometa de 1861 y las estrellas errantes del 13 de noviembre tienen su afelio cerca de la órbita de Urano; el cometa de Tuttle tiene su afelio situado

cerca de la órbita de Saturno, y los cometas de Halley, de Olbers y de Pons tienen su órbita situada cerca de la órbita de Neptuno.

Ahora bien: si se comprueba que el cometa de Kiess y el cometa de Quenisset, con período de 121 años y medio, son el retorno de los dos cometas descubiertos por Carolina Herschel en 1790, sería una nueva presunción de la existencia de un planeta situado más allá de Neptuno, es decir, de ese planeta transneptuniano, en cuya existencia tanto se ha creído.

El asunto es de tanta importancia, que el Sr. Profesor H. A. Peck, de la Universidad de Syracuse, N. Y. está efectuando los cálculos necesarios que le permitirán saber si efectivamente los cometas "b" y "f" 1911 son los descubiertos por Carolina Herschel en 1790, y una vez comprobado ésto, no faltaría un émulo de Le Verrier que encontrara, por medio del cálculo, al planeta transneptuniano, el cual no tardaría en ser visto con los poderosos telescopios modernos, ó bien ser encontrado recurriendo al auxilio de la fotografía.

México, 4 de Marzo de 1911.

INCUNABLES DE LA BIBLIOTECA DE GUADALAJARA

POR

R. MENA, M. S. A.

(Sesión del 4 de Marzo de 1912.)

Guarda la Biblioteca Pública de Guadalajara, hoy al cuidado del entendido bibliófilo Lic. Jorge Delorme Campos, cinco incunables de gran mérito y de elevado precio, no obstante ser uno de 1501. Son los otros de 1485 y 1490.

Veamos:

1 volumen de 188 mm. por 14 centímetros, de 37 fojas, sin paginación, papel de lino de mano; espesor 18 mm.

Márgenes: superior de 1 centímetro; inferior, de 35 y 36 mm.; lateral externo, de 22 mm. Tiene letras capitulares y grabados en madera iluminados á mano con rojo y amarillo. Texto latino con abreviaturas, letra romana.

Título: "Noviciis adolescentibus:ad astronomi/cam rempublicam capessendam aditum impetrantibus pro brevi rectoque trami/te a vulgari vestigio semoto Joannis de Sacro Busto Sphericum/opusculum Georgiique Purbachii in motum planetarum accuratissimam theori/cem, Necnon contra Ceremonensia in eorum dem theri/cas deliramenta Joannis de Monte Regio disputationes tam accuratiss/ime quam utilissime dicatum opus utilii serie contextum inchoatur," que traducido al castellano dice:

"A los jóvenes novicios en el arte, que anhelan penetrar

en el campo de la Astronomía, esta obra con tanto esmero como utilidad dedicada para llevarlos por senda recta y breve, alejada de los caminos trillados contiene en provechosa serie entretejidos. El Opúsculo Esférico de Juan de Sacro Busto, la esmeradísima teoría de Jorge Purbachio sobre el movimiento de los planetas y juntamente las disputas de Juan Regiomontano contra los delirios de Cremona acerca de estos mismos movimientos planetarios."

Falta en el volumen la teoría de Jorge Purvachio, sigue la

"Dispvtationvm Ioannis de Monterego/Contra cremone sia in planetarum/theoricas deliramenta præfatis."

Las palabras están unidas; las letras capitulares son blancas sobre fondo negro, grabadas en madera y muy elegantes, de 5 cents. por 39 milímetros. Hay figuras geométricas en el texto. En la última foja vuelta encontramos lo siguiente:

"Impressum est hoc opusculum mira arte & diligentia Erbaroli/Ratdolt Augustensis. Anno salutifere incarnationis. 1485."

El volumen está empastado en pergamino á su estilo y sin tocar los cantos.

Otro: 1 volumen á 2 columnas de 42 mm. cada una, letra gótica, paginación inferior por pliegos con letras y números, así: a 2, a 3, etc. No hay letras capitulares. Margen superior, 14 mm., inferior, 46 mm.; exterior 24 mm. El título dice:

"Sermones de pasio/ne christi triū uenerabiliū doctorū Quorū primū cō/mpilant sine Guillermus de/Acuilgrano. sine Gabriel/de Vrach. ceterorum no/mina ignorantur."

Concluye así:

"Sermone tres de passi/one dñi difiniut. Impressi Ar/gentine. Anno dñi M c c c c ,/x c.(1490)finite in die sancti Luce euangeliste."

Corre agregado un opusculillo también incunable, de 11 fojas, titulado:

"Anselmi deutissimi de/passione Jhu xri qẽuert et/gloriossissime ĩgnis respondent.dyalogus inci pit feliciter."

Concluye:

"Explicit tractatũa bea/ti Bernardi de plactu glo-riosis/me Marie virginia."

Hay una foja en blanco entre uno y otro opúsculo.

Otro.—Volumen pasta pergamino, de 30 cm. por 20. Un espesor de 15 mm.; 95 fojas. Escrito en latín á dos columnas, de 7 cm. cada una. La numeración está con números árabes:

Su título:

"Questiones Scoti super vniversal ib⁹: predicamientis ac periermenias."

Abajo y manuscrito con letra del siglo XVII: "De La Librería Del convento de gua.dalaXª"

En la foja 2, cabeza de la primera columna, se lee:

"Clarissimi doctoris subtilis Joaniniso/Scoti questionis incipiunt super vnieuersa/libus porphyr i jac Libris predicamentorũ/periermenias Aristotelis. Quib' sui disci/puli Antoni j Andree questiones ser prin cipiorum connectuntur."

Al concluir la 1ª columna del folio 94 fte., dice:

Opus recognitu a probato artiuz doctore.d.Nico/colao indeco Uueneto Et impressum p.Joã nẽ & Gregorium de gregoris fratres Anno dñi.Mcccclxxxxi j (1492)mensie Januari j die quinta/

finis."

Al principio de cada columna dice Registrum.

Otro: Pergamino, de 18 cm. por 130 mm., 82 fojas y 1 cent. de espesor. En la portada dice:

"De preclari pfundiisimiez sacre pagine ĩterpretis nẽc-

no diuini verbi preconis/viuacisimi Magistri Jacobi delanda ex ordine mi/norum sermones cuadragesimale miris et especu/labilibus practicisqz materiis—qz luculenter inserti p=/dicatoribus oibus nō mediocrites vtiles et necessa/rii claro ac arnatissimo stilo qz feliciter exordiūtur."

Abajo, viñeta en madera: 2 árboles y en la cima hay anjelillos, árbol alcentro con aves; abajo dos leones rampando escudo con las iniciales I P unidas por un lazo. Abajo dice: *Ichan* Petit.

"El Indice concluye:

"Im/pressi rursum castigatius per M/Andream bocardum. Anno/1501Ad. vi calendas Augusti/Deo dicamur gratias."

Claro es que este libro fué impreso á fines del siglo XV, y por esto, y por estar admitidos como INCUNABLES los libros de las dos primeras décadas del siglo XVI, he colocado entre aquellos el últimamente descrito.

Vale, por otra parte, felicitar á la Biblioteca guardadora de tesoros tales.

México, Marzo 4 de 1912.

Contributions à la flore du Mexique avec la collaboration de spécialistes

PAR LE DR.

H. ROSS, M. S. A.,

Conservateur du Musée Botanique de Munich.

(Planches XI–XIII.)

(Séance du 1er. Avril 1912).

J'ai toujours eu le plus vif désir de connaître et de voir de mes propres yeux la végétation des régions tropicales et subtropicales, mais ce n'est qu'en 1906 que je pus réaliser ce désir. Le dixième Congrès Géologique International, qui eût lieu au mois de septembre 1906, dans la capitale du Mexique, m'offrit une occasion très favorable d'exécuter mon plan. Les conférences du congrès étaient instructives à beaucoup de points de vue; les grandes excursions dans les diverses parties du pays, même dans celles moins accessibles à un voyageur isolé, pour lesquelles le gouvernement avait mis à notre disposition des sommes considérables, étaient dirigées par d'excellents savants spécialistes et offraient une rare occasion d'aller voir des contrées très intéressantes de ce pays si varié sous tous les rapports. Ces excursions furent d'autant plus instructives qu'on se trouvait en relation avec de savants spécialistes de différentes branches scientifiques et avec des amateurs de sorte que la conversation spirituelle et l'échange vif des opinions donnaient beaucoup d'éclaircissements et firent éclore de nouvelles idées.

Dans toutes les excursions, mon intérêt principal se concentra sur la végétation, principalement sur les observations biologiques, la géographie botanique générale et sur l'herborisation des espèces qui me semblaient importantes ou qui attiraient mon attention pour une raison quelconque.

En dehors de cela, je faisais quelques études, observations et collections zoologiques et géologiques autant que le temps et les circonstances le permettaient. Les explications des caractères géologiques du pays pendant les excursions du Congrès me donnèrent beaucoup de points d'appui importants pour mes observations sur les rapports entre les caractères géologiques du Mexique et la distribution de la végétation.

Comme je voulais faire des études plus exactes de la nature et que je désirais, s'il m'était possible, apprendre à connaitre les conditions et les circonstances si variées du pays en matière de sciences naturelles, je m'embarquai déjà à la mi-juillet sur le bâteau à vapeur "Prinz Joachim" de la "Hamburg-America Linie" et débarquai au commencement d'août à Veracruz, d'où après un court séjour à Orizaba, je me rendis à la capitale du Mexique, pour y installer mon "quartier général."

Pendant les jours suivants je fis des excursions à Guadalupe, au Pedregal de San Angel, à la Cañada Grande au dessus de Contreras et pendant les mois de septembre et de novembre j'allai voir encore d'autres lieux dans les environs de la ville, toujours herborisant.

Vers la mi-août, je séjournai pour plusieurs jours dans la ville de Cuernavaca (Morelos), située à 1570 m. au dessus du niveau de la mer et qui se distingue par une végétation variée et abondante, cette contrée étant extrêmement bien arrosée. J'allai voir aussi à une hauteur d'à peu près 2000 m. les forêts de chênes toujours verts au dessus du village de

Santa María. Ici j'eûs l'occasion de connaître la végétation riche et multiforme des fougères de cette contrée tempérée et relativement humide et j'y recueillis une nouvelle espèce de fougères: *Dryopteris Rossii* C. Chr. De plus j'herborisai dans les contrées situées au sud et à l'ouest de la ville, distinguées par une grande différence du terrain et par une grande richesse de formes de plantes.

Vers la mi-novembre je revins encore une fois dans cette ville, dont la situation magnifique et le climat doux et sain me faisaient du bien après un long séjour dans les régions tropicales du Mexique méridional. Cette fois l'excursion s'étendit jusqu'aux collines calcaires au sud de Yautepec avec leur riche et étrange végétation de savanne et avec les palmiers en éventail *Brahea dulcis Mart.*, qui se trouvent ici en abondance, formant souvent des groupes pittoresques.

Avant de monter à ces collines calcaires je passai par un ancien torrent de lave très large qui, conformément à la qualité du terrain toute différente produit une végétation tout à fait distinte de celle de son voisinage. Des broussailles épaisses et de petits arbres forment ici un taillis si embrouillé, qu'on nous conseillait de prendre un guide pour le passer sans nous égarer ou pour ne pas perdre de temps. Parmi les nombreuses plantes ligneuses qui manifestent un caractère vraiment xérophile se présentent en grand nombre des cactées gigantesques surtout de l'espèce de *Cereus*, qui manquait ici complètement sur le terrain calcaire, où il y avait seulement quelques petites espèces de *Mamillaria*.

Du 11 au 23 août je pris part aux excursions du Congrès dirigées par M. le docteur P. Waitz. D'abord nous allâmes à la Sierra de San Andrés, dans le Michoacan, parcourant des régions de forêts étendues de pins et de chênes toujours verts. Surtout les environs de l'hacienda Agua Fria à peu

près à 3000 m. montraient une végétation abondante et multiforme. En suite nous nous rendîmes à Zapotlán, dans l'Etat de Jalisco, pour voir le volcan de Colima. Sur le chemin du volcan il y avait de nouveau de grandes forêts de chênes toujours verts parmi lesquelles se trouvaient d'abord *Abies religiosa* Humb., le seul sapin du Mexique, et ensuite des espèces de *Pinus*, et ces dernières s'étendaient jusqu'à la région, où les arbres cessent, c'est à dire à peu près à 4000 m. d'altitude. Nous pénétrâmes dans cette région sur le col au-dessus du Nevado de Colima, où nous eûmes du reste occasion de jeter un coup d'oeil sur le végétation de la région alpine.

Retourné à la capitale vers la mi-septembre, j'herborisai aux environs des pyramides de Teotihuacan. Ensuite je me rendis à San Juan Coscomatepec, près de Córdoba et de là j'allai à cheval à la hacienda Mirador, ancienne propiété allemande bien connue, à la hauteur de 1000 m. Une partie de cette hacienda porte aujourd'hui le nom de Zacuapam et appartient à la famille Sartorius, où tous les représentants des sciences ont trouvé en tout temps un accueil aimable, toute cette famille accueillant très bien les voyageurs et montrant beaucoup d'intérêt pour leur science et leurs études et tâchant de les aider et assister autant que possible, pour rendre leur séjour à Mirador non seulement agréable mais aussi profitable et plein de succès.

La végétation de cette région est exubérante, variée et très riche en formes, parce qu'ici en outre des pluies abondantes (à peu près 2000 mm. par an) il règne une température toujours modérée, conditions extrêmement favorables pour les plantes. Les masses des nuages amenées par le vent alizé de nord-est, et qui sont fort rechauffés au golfe du Mexique, montent par ici aux chaines des montagnes orientales, qui bordent le plateau mexicain et c'est d'où provien-

nent les pluies abondantes. La grande chaleur, qu'il fait ordinairement dans les régions de cette latitude aux bords de la mer, est diminuée ici par la situation élevée de 1000 m. environ. Ainsi cette zone du Mexique est elle quant au climat tout ce qu'il y a de plus favorable: d'une part elle est libre des inconvénients de la zone torride: maladies, chaleur extrême, etc., et d'autre part elle ne possède pas encore les désavantages de la zone tempérée. Quoique cela paraisse un peu exagéré, on a dit avec juste raison, qu'il règne un printemps éternel dans ces contrées.

Malgré la culture étendue du café, ces contrées présentent encore beaucoup de phénomènes intéressants pour la flore et la faune, grâce aux forêts subtropicales et surtout grâce à leur situation au bord de la savanne, qui s'étend du littoral jusque là. La nature primitive, telle qu'elle est, non changée, s'est conservée dans les barrancas, qui sont souvent à peine accessibles, avec leurs parois raides, leurs forêts épaisses et pleines d'ombre, trempées d'humidité, dont le sol et les troncs pourris sont couverts de mousses, de fougères nombreuses, par exemple de différentes espèces de Hymenophyllacées. Dans les cours d'eau se trouvent plusieurs espèces d'une des familles les plus bizarres des plantes phanérogames, les Podostomacées. Dépourvues de leurs fleurs, ces plantes ressemblent á de petits hépatiques délicates ou au thalle des lichens.

A Mirador j'ai eu encore l'occasion de faire des observations détaillées sur la vie et la manière d'être des fourmis tropicales [1] et sur leurs relations avec les plantes, de même que de recueillir des cécidies sur de différentes plantes, sujet qui doit encore être étudié.

A la fin de septembre je retournai à la capitale, et cette

(1) *H. Ross:* "Pflanzen und Ameisen im tropischen Mexico." Dans: Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Neue Folge, Band VIII (1909), No 52.

fois je me décidai pour le chemin à travers la savanne et par la barranca de Santa María si riche en scènes pittoresques et en végétation copieuse et vraiment tropicale, pour arriver à la station de chemin de fer de Chichicaxtle.

Le 6 octobre, un train spécial mis à leur disposition par la firme Pearson et Sons conduisit une grande partie des membres du Congrès à l'isthme de Tehuantepec. Nous nous rendîmes de la capitale à Córdoba, passant par Orizaba. Sur la route de Santa Lucrecia, où les chemins de fer de Veracruz et de Córdoba croisent celui de l'isthme, je pus m'occuper plus spécialement de la végétation de ce terrain intéressant, grâce à un accident qui arriva à notre train à 20 km. environ de Tierra Blanca, et qui nous força à séjourner involuntairement presque douze heures en pleine savanne.

Pendant toute l'excursion géologique dans l'isthme j'herborisai autant que possible, surtout près de Salina Cruz, Tehuantepec, Santa Lucrecia, Puerto México (l'ancien Coatzacoalcos).

L'isthme de Tehuantepec [1] est une des contrées, qui donne naissance sur une espace restreinte—la largeur en est de 220 km. aux endroits les plus étroits—une flore extrêmement multiforme et variée; on pourrait dire, presque toutes les formes de la végétation tropicale.

La côte de l'Atlantique près de Puerto Mexico est plate, sablonneuse et bordée d'une large couronne de dunes, qui se composent en partie de sable mouvant, avec une végétation xérophile très caractéristique.

Du côté de l'intérieur du pays se trouvent des savannes, qui ont d'abord presque l'air de prairies; ensuite elles se transforment en savannes proprement dites jusqu'à ce que nous nous trouvions en face de broussailles de plus en plus

(1) *H. Ross:* "Der Isthmus von Tehuantepec." Dans: Die Umschau, XII (1908), 731.

serrées qui sont souvent surmontées de palmes majestueuses.

A quelque distance de la côte, la forêt vierge tropicale prend des dimensions de plus en plus larges et finit par occuper tout le paysage. Ce n'est que par les mesures les plus énergiques que les habitants réussissent à faire praticable aux train la voie à travers les herbes, les arbres, surtout les lianes, qui poussent si vite et croissent avec une rapidité extraordinaire.

Cette végétation s'étend jusqu'au pied de la cordillère à peu près à 100 km. de la côte, sur les pentes peu raides des montagnes et encore plus loin. Mais tout d'un coup l'aspect de la végétation change, quand on arrive au premier des petits plateaux de la cordillère, où souffle un vent frais et sain, que le voyageur goûte avec soulagement après les chaleurs étouffantes des contrées traversées. Il n'y a pas de forêt typique sur ces plateaux entourés de petites chaînes de montagnes; je n'y voyais nulle part les arbres gigantesques des régions tropicales, seulement ça et là se trouvaient des bois peu fournis d'arbustes au feuillage dur ou d'arbres pas très hauts. La plus grande partie de ces plaines était couverte d'herbes basses principalement des graminées et faisait quand je la vis —au commencement d'octobre, c'est à dire, à la fin de la saison des pluies— presque l'impression d'une prairie alpine et ne permettait pas de soupçonner, que par exemple à Rincon Antonio, chef lieu de l'administration des chemins de fer, on ne se trouve qu'à une hauteur de 176 m. sur le niveau de la mer et sous le 16ème degré de latitude.

Ce fait est dû aux étranges conditions météorologiques de ces contrées. Pendant la saison des pluies (du mois de mai ou de juin jusqu'au mois d'octobre) le vent alizé de nord est est le plus fréquent ici; pendant la saison sèche

prédominent les terribles nortes, qui prennent leur origine dans les vastes plaines du Mississippi.

Ces deux vents, qui effleurent la chaîne de montagnes hautes de plus de 2000m bordant vers l'est le plateau mexicain et leur continuation méridionale, se déchargent ici de la plus grande partie de leur humidité; puis ils s'engouffrent et acquièrent une grande violence et une longue durée dans la dépression en entonnoir de l'isthme. C'est par l'effet du vent à ce que l'on sait jusqu'à present que cette végétation étrange est produite. [1] D'une part ce vent abaisse la température, d'autre part il augmente la transpiration des plantes, de sorte que les arbres hauts ne peuvent plus réussir ici; ce sont les mêmes conditions qui dans les montagnes arrêtent la végétation des arbres à une certaine hauteur.

Le vent trouve passage seulement par quelques cols, de la cordillère qu'il y a ici, à une hauteur de 600 m. environ.

Le col de Chivela, dont on a profité pour construire le chemin de fer, ne s'élève qu'à une hauteur de 216 m; celui de Tarifa, situé vers l'est et qui est a une hauteur de 209 m, est la partie la plus basse de l'isthme. Par ces cols les vents forts, qui aboutissent ici souvent à des ouragans, arrivent à la plaine du Pacifique et entraînent de grands inconvénients, dont les effets se font sentir d'une manière très desagréable même jusqu'à la côte du Pacifique.

La pente méridionale de la cordillère qui se trouve vers la côte du Pacifique—l'isthme s'étend de l'est à ouest, et c'est pourquoi le chemin de fer le traverse du nord au sud-est raide et raboteuse et a présenté beaucoup de difficultés pour la construction du chemin de fer. Une forêt presque partout clairsemée couvre ce terrain, pittoresque par ses rochers.

(1) *H. Ross.* Der Isthmus von Tehuantepec. Dans: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München, IV (1909), Heft 2.

Les arbres sont bas et leurs couronnes s'étalent largement, ce sont des epèces ou toujours vertes (*Pinus, Quercus*) ou à petites feuilles dures. Comme les arbres sont assez clairsemés, le sol reçoit encore assez de lumière pour faire naître une végétation d'herbes et d'arbustes et voilà ce qui est vraiment une forêt de savanne. Tout cela est dû au vent et à la grande sécheresse. Dans les vallées abritées du vent et le long des cours d'eau les conditions sont un peu plus favorables et c'est ce qui rend la végétation plus abondante. Du côté du Pacifique il n'y a pas de vents qui amènent la pluie dans ces contrées: la raison en est peut-être que ce pays ne s'étend pas loin et que les températures sont relativement basses dans les parties montagneuses de l'isthme.

La végétation de la plaine entre la cordillère et le Pacifique, présente aussi le vrai caractère de l'effet qui se produit par une saison sèche très longue et chaude. On peut observer cela surtout dans les contrées, qui s'étendent entre les villes de Tehuantepec et de Salina Cruz, station terminus du chemin de fer interocéanique et port de la côte du Pacifique. Des spèces xérophiles typiques, surtout les cactées se trouvent par-ci par-là dans le paysage et attirent le regard non seulement par leur grand nombre mais aussi par leur hauteur et leur grandeur considérables.

Les chaines de collines basses, qui bordent le port de Salina Cruz, sont couvertes en partie d'une végétation d'arbustes d'un caractère xérophile, en partie d'herbes basses et résistantes, surtout de graminées, comme par exemple sur les derniers contreforts de cette chaîne à la montagne du phare, à l'ouest de l'entrée du port.

La côte est en partie raide et rocheuse et quelques rochers couverts d'algues (Fucacées) s'élèvent du sein de la mer. La plage du golfe au contraire est sablonneuse et produit une végétation d'un type psammophèle. Du côté qui est

à l'est du port de Salina Cruz on peut observer, comment la côte a déjà changé en quelques années grâce aux môles, qui s'étendent loin dans la mer et grâce aux grandes masses de sable qui s'entassent là. Les ingénieurs chargés de la construction de ce port, qui nous ont guidés au milieu des travaux en nous expliquant tout d'une manière très aimable, nous firent observer ce fait si intéressant.

Je quittai à Santa Lucrecia le train espécial, qui retournait à la capitale et me rendis à Santa Rosa, station voisine du chemin de fer de Veracruz–Pacifique, à la plantation de caoutchouc de Buenaventura, située à une heure de cette station, et quelques jours après j'allai à cheval à la plantation voisine de La Junta, toujours en profitant d'une invitation de Mr. Harvey, administrateur de ces deux plantations. Le séjour ici m'offrit beaucoup d'occasion de faire connaissance et de jouir des magnifiques et luxuriantes forêts vierges, guidé souvent par mon hôte aimable qui connaissait bien la flore de cette contrée. Les épiphytes[1] et les lianes croîssent ici en abondance et se présentent en grande variété; j'y trouvai un riche terrain pour mes observations biologiques, et j'eûs l'occasion de m'occuper de nouveau des relations entre les fourmis et les plantes et je recueillis un grand nombre d'espèces de fougères, qui couvraient ici en masses le sol des forêts.

Mr. Harvey à créé sur les deux plantations, en recueillant des plantes avec beaucoup de zèle et à ses propres frais, un jardin botanique curieux et remarquable. Il a placé autant que possible chaque plante dans les conditions, qui correspondent à celles de son sol natal. Dans la forêt vierge élaguée selon le besoin, ces plantes peuvent se développer librement et se trouvent dans leurs conditions de vie

(1) *H. Ross:* Aus der Pflanzenwelt Mexicos; Epiphyten oder Ueberpflanzen. Dans "Himmel und Erde" XX. (1908), pág. 305.

naturelles quant à l'humidité du terrain, à la lumière, etc. Selon les récits du créateur de ces plantations, il se trouvait alors à peu près 2500 espèces et variétés dans ce jardin botanique le plus naturel qu'il y ait. Je n'ai pas besoin de dire, quelle impression me firent ces plantes gigantesques qui réussissaient en abondance et exubérance, surtout quand on les compare aux exemplaires misérables et minces des serres de nos jardins botaniques en Europe, surtout sous un climat froid.

A mon grand regret je ne pus rester que peu de jours dans ces plantations où j'aurais eu les meilleurs chances l'herboriser et d'observer pendant des mois entiers. Je retournai à la station de Sanborn, de là à Santa Lucrecia et puis je me rendis encore une fois à Puerto México.

J'avais l'intention d'aller voir les territoires de Tabasco ou de Chiapas, mais je dûs renoncer à ce projet parce que les moyens de locomotion étaient trop défavorables, pour que je pusse arriver à mon but pendant le peu de temps, qui était encore à ma disposition. Je me contentai d'aller voir encore différents endroits aux environs de l'embouchure du Río Coatzacoalcos, surtout les dunes et les terrains bas marécageux et la végétation flotantte du fleuve, qui est d'un aspect étrange.

Dans un bâteau à vapeur, qui fait le service de la côte, je me rendis, vers la fin du mois d'octobre, à Veracruz et de de là à Orizaba. J'herborisai surtout au voisinage de cette ville et du côté de l'est, dans la barranca de Santa Gertrudis ornée de cascades magnifiques et pittoresques. Puis je pris le train de San Andrés Chalchicomula et de là je fis l'ascension du Pic d'Orizaba jusqu'à la limite de la végétation continuée, qui se trouve du côté méridional du volcan, à une altitude de 4600m. environ. J'herborisai avec beaucoup de succès dans la région alpine, qui présente ici ainsi

que sur les autres volcans, que j'allai voir, le caractère d'une steppe et se transforme ensuite tout à fait en un désert pierreux et sablonneux presque privé de plantes.

Je me rendis alors par le chemin de fer à Tehuacán et de là j'allai voir les chaînes des montagnes si riches de xérophytes, surtout de cactées à l'est de cette ville et je fis le tour de Zapotitlán et de ses environs (à peu près 1500 m), où ces plantes bizarres sont encore plus nombreuses et développées. Au commencement du mois de novembre je me rendis à Oaxaca, en faisant une excursion aux ruines de Mitla, et puis je retournai à la capitale après une courte promenade à Puebla et dans ses environs.

Vers la mi-novembre, j'allai encore une fois à Cuernavaca, où je tâchai de faire l'expérience de voir comment la couleur et les odeurs des fleurs agissent sur les insectes, qui fréquentent ces fleurs. Je m'étais procuré tout ce qu'il faut à ce propos. J'avais emporté avec moi diverses fleurs artificielles et les parfums caractéristiques de ces fleurs, par exemple de violette, de muguet, d'hyacinthe, etc. Mais ces expériences, qui jusqu'à ce moment n'avaient pas encore été faites d'une manière si détaillée dans une région subtropicale en plein air et en grand nombre, restèrent sans résultat, puisque j'eûs trop peu de temps à ma disposition pour les terminer.

Les insectes, surtout les abeilles, reviennent d'abord toujours aux endroits connus, où ils cherchent d'habitude leur nourriture, et ce n'était que peu à peu qu'ils auraient commencé à se diriger vers les fleurs nouvelles et inconnues.

Mais pourtant j'eûs ici l'occasion, comme en d'autres endroits, de faire des observations intéressantes sur la pollinisation des fleurs et sur les coutûmes des insectes et des colibris qui les fréquentent. A propos de l'énumération des

plantes recueillies je ferai mention en peu de mots de quelques-unes de ces observations. La saison des pluies, surtout au commencement, aurait été plus favorable à de telles expériences. Pendant tout mon voyage j'avais vu, qu'à beaucoup de points de vue il aurait été préférable de séjourner au Mexique quelques mois plus tôt et que je ne pouvais pas résoudre toutes les tâches, que je m'étais proposées, puisque j'étais venu trop tard, c'est à dire à une saison moins favorable.

Dans la seconde moitié du mois de novembre je fis d'Amecameca l'ascension du Popocatepetl jusqu' à la limite des neiges éternelles, m'occupant là aussi surtout de la flore alpine et herborisant partout. En aucun endroit je n'ai vu, après avoir examiné soigneusement la neige, d'organismes végétaux ou animaux comme des algues, des insectes de neige, etc.

Retourné vers la fin du mois de novembre à la capitale, je dus mettre en ordre et emballer mes collections et il me resta encore le temps de faire quelques petites excursions aux environs.

Au commencement du mois de décembre je dus quitter la capitale et je me rendis, par Saltillo, à Parras (Coahuila), pour jeter un coup d'œil sur la végétation de ces régions caractérisées par la grande sécheresse et l'aridité, un demi-désert. La plante de Guayule éveilla mon intérêt spécial. [1]

Pendant un séjour d'un peu plus de quatre mois au Mexique j'ai donc eu l'occasion de connaitre une très grande partie de ce pays, et surtout les contrées qui présentent un intérêt spécial pour la géographie botanique. Il n'y a guère de pays, qui offre au botaniste tant de choses intéres-

(1) *H. Ross.* Der anatomische Bau der mexicanischen Kautschukpflanze "Guayule," Parthenium argentatum Gray. Dans: Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 26a (1908), pag. 248.

santes dans un espace relativement étroit, on y trouve toutes les formes de végétation de la plage, où le climat est vraiment tropical jusqu' à la région alpine, où la neige éternelle repose sur les hauts volcans; des plaines humides au sud à tous les intermédiaires du climat jusqu' aux contrées dépourvues de pluie ou même presque sans pluie du tout au nord. [1]

L'abondance des impressions scientifiques, mes observations instructives me seront toujours inoubliables, et les collections faites me fourniront un riche matériel pour des études scientifiques. Durant mon voyage, on m'a accueilli d'une manière aimable partout, spécialment dans les haciendas et dans les plantations où je jouissais de l'hospitalité justement renommée des Mexicains. Je me souviendrai toujours avec plaisir du temps heureux que j'ai pu passer dans ce beau pays!

Animé par le désir de fournir une contribution utile à la flore mexicaine je rends compte ici des résultats de mes collections botaniques. Comme le but de mon voyage n'était pas de recueillir des espèces diverses autant que possible, mais de connaître les conditions qui s'offrent dans ce pays quant aux sciences naturelles, mes collections ne sont pas trop nombreuses; du reste il me manquait le temps de me dédier à l'herborisation intense. Je me résolus pourtant à cette publication, quoiqu'il y en ait déjà plusieurs de ce genre, qui cependant laissent beaucoup à désirer quant à l'exactitude et aux détails des renseignements sur l'habitat des plantes, qu'elles ne donnent que d'une manière trop générale; les étiquettes des plantes recueillies par Karwinski au Mexique ne portent souvent par exemple que l'indication: "In imperio mexicano." C'est pourquoi je me

(1) *H. Ross.* Von Tropenstrand zum ewigen Schnee der Vulkanberge Mexicos Dans: Natur und Kultur. Bd. VIII (1911) pag. 673.

suis proposé de donner ici des indications détaillées sur l'habitat, l'écologie, la manière d'être et la hauteur approximative sur le niveau de la mer de la localité des plantes recueillies. Comme les plantes sont déterminées ou au moins révisées autant que possible par des spécialistes ou des auteurs de monographies, ces indications ont une valeur particulière. Souvent j'ajouterai aussi des remarques d'intérêt scientifique général ou des observations critiques.

La première partie suivante s'occupe des cryptogames; plus tard suivront les phanérogames.

Les originaux de ma collection se trouvent dans l'herbier du Musée Botanique de Munich.

Cryptogames.

Lichenes.

(Déterminées par Dr. A. Zahlbruckner, Vienne).

Anaptychia leucomelaena Wain.

Mirador (Veracruz): Endroits très humides et ombreux dans la forêt; entre mousses. 1000 m. — IX.1906. — No. 571.

Coenogonium Leprieurii [Mont.] Nyl.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt; endroits très humides et ombreux, aux branches et entre mousses. 1000 m.— IX. 1906.—No. 570.

Letharia [Uhlorea] vulpina [L.] Wain.

Pic de Orizaba (Veracruz): Côté du sud. Aux branches de *Pinus Hartwegii Lindl.* aux environs de la "Cueva de los muertos." 4050 m.—X. 1906.—No. 1260.

Parmelia furfuracea [L.] Tr.

Pic de Orizaba (Veracruz): Côté du sud: Aux branches de *Pinus Hartwegii Lindl.* aux environs de la "Cueva de los muertos." 4050 m.—X. 1906.—No. 1258.

Parmelia hypoleucites Nyl.

Sierra de San Andrés (Michoacan): sur des pins aux environs de l'Hacienda Agua Fria. 3000 m.—VIII. 1906. No. 420.

Espèce endémique.

Parmelia Kamtschadalis [Eschw.] var. americana Nyl.

Sierra de San Andrés (Michoacán): Sur des pins aux environs de l'Hacienda Agua Fría. 3000 m. VIII. 1906. No. 421.

Parmelia saccatiloba Nyl. ?

Mirador (Veracruz): Aux arbres et aux buissons. 1000 m.—IX. 1906.—No. 625.

Parmelia praesignis Nyl.

San Lorenzo, station du chemin de fer Ferrocarril Nacional Mexico–Puebla (Puebla): A des piles de bois coupé provenant de l'Ixtaccihuatl. XI. 1906.—No. 1391.

Espèce endémique.

Sticta tomentosa Sw.

Sierra de San Andrés (Michoacán): Aux environs de l'Hacienda Agua Fría. 3000 m.—VIII. 1906. No. 415.

Theloschistes flavicans [Sw.] Müll. Arg.

Plantage de Buenaventura prés de la station du chemin de fer de Santa Rosa sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Aux arbres et aux buissons. 50 m. IX. 1906. No. 1082 b.

Mirador (Veracruz): Aux arbres et aux buissons. 1000 m.—IX. 1906.—No. 641.

Zapotlan (Jalisco): Aux buissons dans la savanne. 1200 m.—VIII. 1906.—No 460.

Usnea angulata Ach. subsp. guniodes Wain.

Zapotlan (Jalisco): Aux arbres le long du chemin sur le volcan de Colima près du "Rancho de la Joya." 2500 m.—VIII 1906.—No. 509.

Jusqu'à présent seulement connu du Brésil, probablement plus répandu dans les régions tropicales.

Usnea florida [L.] Hoffm.

Pic de Orizaba (Veracruz): Côté méridional aux environs de la "Cueva de los muertos." 4050 m.—X. 1906.—No. 1271.

Usnea florida [L.] Hoffm.
var. strigosa Ach.

San Lorenzo, station du chemin de fer du Ferrocarril Nacional México–Puebla (Puebla). A des piles de bois coupé provenant de l'Ixtaccihuatl.—IX. 1906.—No 1390.

Usnea Steineri A. Zahlbr.

Sierra de San Andrés (Michoacán): Aux environs de l'Hacienda de Agua Fría. 3000 metros.—VIII. 1906.—No. 419.

Jusqu'à présent connu seulement du Brésil.

Hepaticae.

(Déterminées par Mr. Franz Stephani, Leipzig).

Bryopteris filicina Sw.

Mirador (Veracruz): Dans les forêts à des endroits humides et ombreux. 1000 m.—IX. 1906.—No. 577.

Bryopteris tenuicaulis Tayl.

Mirador (Veracruz): Dans les forêts à des lieux humides et ombreux. 1000 m.—IX. 1906.—No. 673.

Dumortiera hirsuta [Sw.] Nees.

Mirador (Veracruz): Barranca de San Francisco. Aux parois des rochers très humides et ombreux. 900 m. -IX. No. 674, 674 a.

Cuernavaca (Morelos): Aux parois humides du tuf volcanique au dessus de la ville. 1600 m. –IX. 1906.—No. 313.

Madotheca Swartziana Lindbg.

Mirador (Veracruz): Endroits humides et ombreux dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906.—No. 673 a.

Plagiochila apicalis Gottsche.

Mirador (Veracruz): Barranca de San Francisco. Aux parois des rochers humides et ombreux. 900 m. IX. 1906. No. 674 b.

Musci.

(Déterminés par Dr. Theodor Herzog, Zurich).

Bryum rosulatum C. Müll.

Sierra de San Andrés (Michoacán): Aux environs de l'Hacienda Agua Fría. 3000 m.—VIII. 1906.- No. 418.

Brachymeniumsystylium [C. Mull Jaeg.]

Orizaba (Veracruz): Barranca près de San Gertrudis.

Sous les buissons au voisinage de la grande cascade. 1200 m. —X. 1906.—No. 1198.

Brachymenium tenellum Schimp.

Mexico (D. F.): Pedregal près de San Angel. 2300 m.— —VIII. 1906.—No. 27.

Cyclodictyon albicans [Sw.] Broth.

Cuernavaca (Morelos): endroits ombreux. 1500 m.—XI. 1906.—No. 315 a.

Erythrodontium cylindricaule C. Müll.

Mirador (Vera Cruz): Endroits humides et ombreux dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906.—No. 579.

Hypopterygium tamarisci [Sw.] Brid.

Mirador (Veracruz): endroits très humides et ombreux dans forêt. 1000 m. —IX. 1906.—No. 675.

Leucodon cryptotheca Hampe.

Sierra de San Andrés (Michoacán): Aux environs d'une source chaude près de l'Hacienda de Agua Fria. 3000 m.— VIII.—1906.—No. 427.

Meteorium teres Mitt.

Mirador (Veracruz): endroits humides dans la forêt; surtout sur les branches mortes. 1000 m.—IX. 1906.—No. 578.

Miclichhoferia serrata Cardot et Herzog. (1)

Pic de Orizaba (Vera Cruz): Côte méridional aux environs de la "Cueva de los muertos." 4050 m.—X. 1906.—No. 1246.

Pilotrichum delicatum [Schimp] Jaeg.

Mirador (Veraruz): Endroits humides dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906.—No. 572.

(1) Crf. *Cardot* J Diagnoses preliminaires de mousses mexicains. Revue bryol. 38. (1911) 3.

Pirea cavifolia Cardot et Herzog n. sp. [1]

Mirador (Veracruz): Endroits humides dans la forêt 1000 m.—IX 1906.—No. 575.

Pterobryum densum Hornsch.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt à des endroits humides. 1000 m.—IX. 1906.—No. 575 a.

Rhaphidostegium subsimplex [Hedw.] Besch.

Plantage de La Junta sur l'isthme de Tehuantepec (Vera Cruz): Dans la forêt humide et ombreuse. 50 m.—X. 1906 —No. 1119.

Stereohypnum atroviride Besch.

Mirador (Veracruz): Endroits humides et ombreux dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906.—No. 675 a.

Thuidium miradoricum Jaeg.

Mirador (Veracruz): Endroits humides et ombreux dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906.—No. 574.

Pteridophytae. [2]

(Déterminées par Mr. le mag. scient. Carl Christensen, Copenhague; quelques espèces critiques par Dr. H. Christ, Bâle; le genre *Selaginella* par Dr. G. Hieronymus, Dahlem—Berlin; plusieurs espèces par moi).

(1). l. c. pg. 39.
(2) Les indications mise sentre guillemets proviennent de communications par écrit de Mr. Carl Christensen

Filices.

Hymenophyllaceae.

Trichomanes hymenoides Hedw.

Mirador (Veracruz). Sur les troncs et branches pourries dans la forêt épaisse, ombreuse et très humide. 1000 m. IX. 1906.—Nº 618.

Trichomanes radicans Sw.

Mirador (Veracruz): Endroits ombreux et humides dans la Barranca de San Francisco. 900 m.—IX. 1906.—Nº 620a.

Hymenophyllum polyanthos Sw.

Mirador (Veracruz): Endroits ombreux et humides dans la Barranca de San Francisco. 900 m.—IX. 1906.—Nº 620.

Cyatheaceae.

Cyathea mexicana Schlecht. et Cham. (Pl. XI).

Mirador (Veracruz): Dans la forêt et dans les Barrancas, 1000 m.—IX.1906.—Nº 759.

Tronc haut de 3—4 m, feuillades longues de 2,5m.

Alsophila Schiedeana Presl

Mirador (Veracruz:) Barranca de San Francisco, à des endroits ombreux et humides 900 m.—IX. 1906.—Nº 672.

Tronc haut de 1,5—1,2m.

Polypodiaceae.

Woodsia obtusa [Spr.] Torr.

Cuernavaca (Morelos): Dans la forêt au dessus du village de Santa María 2000 m.—VIII. 1906.—Nº 282.

Cystopteris fragilis [L.] Bernh.

Pic de Orizaba (Veracruz): Côté méridional; près de la "Cueva de los muertos" dans les fentes des rochers de lave. 4050 m.—X. 1906.—No. 1262.

Dryopteris concinna [Willd.] O. Ktze.
var. elongata [Fourn.] C. Chr.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de San Gertrudis, entre buissons à des endroits humides et ombreux. 1200 m. —X. 1906.—No. 1177.

Dryopteris oligocarpa [H. B. Willd.] O. Ktze.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt ombreuse. 1000 m. —IX. 1906.—No. 608, 682.

"Forma rachibus breviter puberulis, habitu *D. concinnae* magis similis."

"La plante correspond bien à d'autres exemplaires de cette espèce du Mexique mais elle diffère un peu de la vraie *D. oligocarpa* des parties septentrionales de l'Amerique du sud, et je crois, qu'il est possible de séparer la plante mexicaine comme sous-espèce ou même comme espèce particulière de celle-là."

Dryopteris opposita [Vahl] Urban, forma.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de San Gertrudis, entre buissons humides et ombreux. 1200 m. —X. 1906.—No. 1190.

"Ce n'est pas la vraie *D. opposita* des Indes Occidentales, elle correspond exactement à d'autres exemplaires mexicaines, p. e. celles publiées par Pringle sous no. 11794 de l'Etat de Jalisco; probablement il s'agit d'une espèce particulière, intermédiaire entre *D. opposita* et *D. panamensis*."

Dryopteris panamensis [Presl] C. Chr. var. proxima C. Chr.

Cuernavaca (Morelos): Aux cours d'eau sous les buissons. 1500 m.—XI.1906.—No. 326

Dryopteris Mercurii [A. Br.] Hieron.

Plantage de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt ombreuse et humide. 50 m.—X. 1906.—No. 1079.

Dryopteris patens [Sw.) O. Ktze. ?

Cuernavaca (Morelos): Aux ruisseaux sous les buissons. 1500 m.—XI.—1906.—No. 329.

La plante ne pouvait être déterminée avec sûreté, parce qu'il ne se trouvait que des feuillades stériles.

Dryopteris subincisa [Sw.] Urban.

Plantage de La Junta sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt ombreuse et humide. 50 m.—X. 1906.—No. 1109.

Dryopteris Rossii C. Chr. n. sp.
Explication de la planche no XI.

A. Une feuillade. $\frac{1}{2}$
B. Une pinnule secondaire avec des sori. 4/1.
C. Surface supérieure avec des glandules. 300/1.
D. L'induse et des sporanges. 45/1.
E. Des spores. 300/1.
F. Une écaille du stipe. 45/1.

Dryopteris Rossii C. Chr.

"*Eudryopteris* e turma *D. spinulosae* rhizomate parvo (breviter repente?). Stipitibus castaneis vel rubro-stramineis, gracilibus, ad 25 cm longis, squanis brunneis, ovato-lanceolatis versus basim dense supra sparsius vestitis. Lamina deltoidea, 50—35 cm longa, basi ca. 25 cm lata, tri quadripinnatifida, herbacea vel tenuiter membranacea, subtus pallide viridi, ubique (maxime ad paginam superiorem et ad margines) pilis glanduliferis minutissimis albidis obtecta. Rachi gracili, fusco—graminea ac costis pinnarum I subtus sparse squamosa et minute glandulosa. Pinnis I. ordinis deltoideo elongatis, infimis maximis, ad 20 cm longis, stipitatis, caudato acuminatis. Pinnis II. ordinis deltoideo—elongatis, ad 6 cm longis, basi 2 cm. latis, stipitatis, caudato—acuminatis, posterioribus pinnarum infimis I ordinis anterioribus pinnarum superioribus I. ordinis majoribus. Pinnis III. ordinis infimis solutis, ad 1 cm longis 2—3 mm latis, superioribus adnatis, anterioribus semper maximis, linearibus, acutis, dentatis sive maximis profunde pinnatifidis, segmentis 3—5 jugis, valde obliquis, acutis. Venis in segmento seu pinna ulterioris ordinis pinnatis, indivisis rarius furcatis, in dentes excurrentibus, valde obliquis. Soris ad basin venae ulterioris ordinis singulis in segmento, majusculis, marginem laminae non raro progredientibus, involucris persistentibus, reniformibus, pallidis, marginibus sparse glandulosis obtectis."

"Cette espèce nouvelle est sans doute proche parente à *D. patula* (Sw.) et spécialement à sa variété *chaerophylloides* (Moritz), mais elle est beaucoup plus entaillée avec des pinnules tertiaires d'une longueur et d'une etroitesse remarquables, qui dans les formes les plus développées sont pinnées de nouveau; les derniers segments sont si étroits, qu'on peut voir souvent les sori mûrs sortant sur la marge de la surface supérieure. Un autre caracteristique remar-

quable de cette aspèce, lequel n'est indiqué pour aucune des autres espèces du groupe ample des *Eudryopterides*, c'est sa surface supérieure glandulaire; les glandules, qui se trouvent souvent aussi à la surface inférieure, principallment aux côtes, sont très petites, pétiolées, non sessiles comme dans les espèces alliées à *D. opposita*.—*D. glandulifera* Liebm. est une autre espèce mexicaine avec de pareilles glandules, et quelques—unes des feuillades de *D. Rossii* ressemblent un peu à celles de cette espèce peu connue. Cependant notre espèce est différente de *D. glandulifera*, dont j'ai examiné les exemplaires originaux, par ses feuillades plus grandes, par ses induses persistantes et par les écailles sur le stipe; lesquelles sont ovées—lancéolaires, tandis que celles de *D. glandulifera* se terminent par une pointe longue et linéaire."

Cuernavaca (Morelos): Dans la forêt au-dessus de Santa María 2000 m.—VIII. 1906.—No.—273, 279, 287.

Dryopteris [Goniopteris] meniscioides [Liebm.] C. Chr.

Plantage de La Junta sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt ombreuse et humide. 50 m.—X. 1906.—No. 1114.

Dryopteris [Goniopteris] tetragona [Sw.] Urban.

Plantages de La Junta et de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt ombreuse et humide. 50 m.—X. 1906.—No. 1073, 1105, 1113.

"Les plantes varient beaucoup et diffèrent en partie aussi beaucoup des exemplaires typiques aux Indes Occidentales."

Dryopteris [Meniscium] reticulatum [L.] Urban. subsp. sorbifolia [Jacq.]

Plantage de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Sur une prairie très humide. 50 m.—X. 1906. —No. 1064.

Aspidium trifoliatum [L.] Sw.

Mirador (Veracruz). Barranca de San Francisco à des lieux très humides et ombreux. Environ 900 m. IX. 1906. —No. 671.

Aspidium trifoliatum [L.] Sw. var. cordifolium [Mart. et Gal.]

Cuernavaca (Morelos): Près de la cascade de San Antonio, dans une des grandes grottes très ombreuses de tuf volcanique. 1400 m.—XI. 1906.—No. 334.

Les plus jeunes feuillades ont la marge parfaitement entière.

"Cette petite plante jolie, généralement considérée comme une variété de *A. trifoliatum* est probablement une espèce."

Aspidium heracleifolium Willd.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de San Gertrudis. Entre buissons humides et ombreux. 1200 m.—X. 1906.— No. 1183.

Aspidium [Sagenia] cicutarium [L.] Sw. var. latifolium Prest

Plantage de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz). Dans la forêt humide et ombreuse. 50 m.—X. 1906.—No. 1075.

Aspidium [‘ ardiochlaena] martinicense Spr.

Plantage de La Junta sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz). D'ans la forêt humide et ombreuse. 50 m.—X. 1906.—No. 1103.

Là où la côte principale de la feuillade se ramifie, se développent de jeunes plantes, qui aboutissent à une grandeur considérable.

Polystichum melanostictum [Kte.] Liebm.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt humide et ombreuse. 1000 m.—IX. 1906.—No. 607.

"Je regarde cette plante maintenant comme une espèce de *Eudryopteris*, à laquelle elle correspond parfaitement quant' á l'habitus."

Phanerophlebia remostispora Fourn.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt humide et ombreuse. 1000 m. -IX. 1906.—No. 601.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de San Gertrudis. Entre buissons humides et ombreux. 1200 m.—X. 1906.—No. 1180.

Phanerophlebia nobilis [Schlecht. et Cham.] Presl

Mexico (D. F.): Cañada Grande au dessus de Contreras. Dans la forêt, 2500 m.—IX. 1906.—No. 186.

Leptochilus umbrosus [Liebm.] C. Chr.

Mirador (Veracruz): Barranca de San Francisco. Endroits très humides et ombreux. 900 m.—IX. 1906.—No. 669.

"Très différente de *L. alienus* par ses larges aréoles sans

des veinules librement enfermées et par ses feuillades fines, qui ne prennent jamais racine avec leur bout. La plante provient de sa localité typique et correspond exactement à la plante originale dans l'herbier de Copenhague."

Leptochilus alienus [Sw.] C. Chr.

Mirador (Veracruz): Barranca de San Francisco. Endroits très humides et ombreux 900 m.—IX. 1906.—No. 671a.

Plantage de La Junta sur l'isthme de Tehuantepec: Dans la forêt très humide et ombreuse. 50 m.—X. 1906.—No. 1106. (fertile), no. 1136.

Le bout flagellaire très allongé de la côte principale de la feuillade prend racine à plusieurs points et y forme des plantes nouvelles.

"Je ne regarde pas maintenant *L. alienus* et les espèces parentes comme congenères de l'espèce *Leptochilus* (*L. axillaris* proprement dite et autres), mais comme un genre particulier *Anapausia* Presl."

Nephrolepis cordifolia [L.] Presl

Orizaba (Veracruz): Près de Santa Gertrudis. 1200 m — X. 1906.—No. 1171. Epiphyte.

Asplenium abscissum Willd.

Mirador (Veracruz): Barranca de San Francisco. Aux rochers humides et ombreux. 1000 m.—IX. 1906.—No. 668.

Asplenium monanthes L.

Mexico (D. F.): Cañada Grande au-dessus de Contreras. Aux rives des ruisseaux sous des buissons. 2500 m.—IX. 1906.—No. 188.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de San Gertrudis.

Sous des buissons humides et ombreux. 1200 m.—X. 1906. No. 1189.

Asplenium castaneum Schlecht. et Cham.

Pic de Orizaba (Veracruz): Du côté méridional près la "Cueva de los muertos." Entre pierres. 4050 m.—X. 1906. —No. 1255.—

Asplenium praemorsum Sw.

México (D. F.): Pedregal de San Angel. Aux rochers volcaniques à des endroits ombreux et secs. 2300 m.—VIII. 1906.—No. 6.

Asplenium cristatum Lam.

Mirador (Veracruz): Barranca de San Francisco. Endroits ombreux et humides. 900 m.—1906.—No. 670.

Blechnum blechnoides [Lag.] C. Chr.

Córdoba (Veracruz): Sous les broussailles et dans les haies. 900 m.—IX. 1906.—No. 562.

Blechnum occidentale L.

Cuernavaca (Morelos): Sous les broussailles et dans les haies. 1500 m.—VIII. 1906.—No. 327.

Córdoba (Veracruz): Sous les broussailles et dans les haies. 900 m.—IX. 1906.—No. 556.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de San Gertrudis. Entre buissons.—1200 m.—X. 1906.—No. 1192.

Blechnum occidentale L.
var. caudatum [Cav.] ?

Mirador (Veracruz): Dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906. No. 684.

"La plupart des formes nombreuses de cette espèce, qui ont l'air très différencié, n'ont pas encore reçu de nom; l'espèce doit être révisée exactement."

Blechnum longifolium H. B. K.

Córdoba (Veracruz): Sous les buissons etdans les haies. 900 m.—IX. 1906.—No. 559.

Stenochlaena sorbifolia [L.] J. Sm. sensu lat.

Plantage de La Junta sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt, grimpant en haut sur les troncs des arbres. 50 m.—X. 1906.—No. 1112.

"N'ayant que du matérial stéril, on ne peut décider, de laquelle des formes nombreuses il s'agit ici."

Anogramma leptophylla [L.] Link.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de Santa Getrudis. Sous les buissons. 1200 m.—X. 1906.—No. 1172.

Gymnopteris [Bommeria] pedata [Sw.] C. Chr.

Cuernavaca (Morelos): Acapanzingo. Aux murs ombragés. 1500 m.—VIII. 1906.—No. 269.

"Je regarde maintenant *Bommeria* comme un genre particulier et bièn distingué de *Gymnopteris*."

Ceropteris tartarea [Cav.] Link

Mirador (Veracruz): Dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906. No. 692.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de Santa Gertrudis. Entre buissons. 1200 m.—X. 1906.—No. 1184.

Ceropteris calomelanos [L.] Und.

Savanne à l'est de Tierra Blanca (Veracruz): Dans les

bocages et à des endroits ombreux (un peu humides de la savanne).—X. 1906.—No. 898.

Pellaea tennifolia [Cav.] Link.

Cuernavaca (Morelos): Dans la forêt au-dessus de Santa María. 2000 m.—VIII. 1906.—No. 286.

Pellaea cordata [Cav.] J. Sm.

México (D. F.): Pedregal de San Angel. Aux rochers de lave à des endroits ombreux.—2300 m.—VIII 1906.—No. 5.

Cuernavaca (Morelos): Dans la forêt au-dessus de Santa María. 2000 m.—VIII. 1906.—No. 267.

Pellaea flexuosa [Kef.] Link.

Cuernavaca (Morelos): Aux murs ombragés. 1500 m.—VIII. 1906.—No. 268.

Pellaea intramarginalis [Kaulf.] J. Sm. var. fallax Mart. et Gal.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906. —No. 677.

"Cette variété semble être la plus commune de l'espèce."

Dryopteris rigida [Sw.] Diels.

Orizaba (Veracruz): Aux murs dans le faubourg septentrional. 1250 m.—X. 1906.—No. 1154.

"Pour moi cette espèce est une *Pellaea*, pas du tout une *Dryopteris*."

Adiantopsis radiata [L.] Fée.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906. —No. 609.

Notholaena sinuata [Lag.] Klf.

México (D. F.): Pedregal de San Angel. Plante caractéristique des rochers secs, volcaniques, exposés au soleil. 2300 m.—VIII. 1906.—No 3.

México (D. F.): Sur les collines près de Guadalupe. Entre pierres et dans les crevasses des rochers. 2300 m.—VIII. 1906.—No. 120.

México (D. F.): Teotihuacán. Entre pierres sèches et exposées au soleil. 2300 m.—IX. 1906.—No. 235.

Cuernavaca (Morelos): A des murs et ombragés et éclairés de soleil. 1500 m.—XI. 1906.—No. 270, 332.

Très variée quant' à la grandeur, la forme et la construction des feuillades.

Notholaena bonariensis [Willd.] C. Chr.

Cuernavaca (Morelos): Dans la forêt au dessus de Santa María. 2000 m.—VIII. 1906.—No. 278.

Notholaena brachypus [Kze.] I. Sm. ?

Parras (Coahuila): Rochers très secs, exposés au soleil. 1500 m.—XII. 1906.—No. 1521.

"J' ai trouvé seulement des feuillades fines à peine 5 cm. longues et stériles; pour cela la détermination n'est pas sûre."

Cheilanthes angustifolia H. B. K.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de Santa Gertrudis. Entre buissons. 1200 m.—X. 1906.—No. 1188.

Cuernavaca (Morelos): Dans la forêt au dessus de Santa María. 2000 m.—VIII. 1906.—No. 277.

Cheilanthes marginata H. B. K. var. chaerophylla [Kze.]

Cuernavaca (Morelos): Dans la forêt au dessus de Santa María. 2000 m.—VIII. 1906.—No. 291 a.

Cheilanthes microphylla Sw.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de San Getrudis. Entre buissons. 1200 m.—X. 1906.—No. 1186.

Cheilanthes myriophylla Desv.

Cuernavaca (Morelos): Dans les murs. 1500 m.—VIII. 1906.—No. 271.

México (D. F.): Pedregal de San Angel. Dans les fentes des rochers volcaniques, dans les murs, etc. 2300 m.—VIII. 1906.—No. 4.

Très fréquente.

Cheilanthes lanosa [Mich.] Watt. ?

Cuernavaca (Morelos): Dans les murs. 1500 m.—XI. 1906.—No. 333.

Comme je n' ai trouvé qu'une seule plante évidemment rabougrie et développée d'une manière imparfaite, il n'y a pas de sûre.

Cheilanthes Kaulfussii Kze.

Cuernavaca (Morelos): Dans les rochers de tuf au-dessus de la ville. 1600 m.—XI. 1906.—No. 330.

Dans la forêt au-dessus de Santa María. 2000 m.—VIII 1906.—No. 276.

Adiantum pulverulentum L.

Plantage de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec

(Veracruz): Dans la forêt humide et ombreuse. 150 m.—X. 1906.—No. 1070.

Adiantum tetraphyllum Willd.

Plantage de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt humide et ombreuse. 50 m.—X. 1906.—No. 1072.

Adiantum trapeziforme L.

Plantage de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt humide et ombreuse. 50 m.—X. 1906.—No. 1065.

Adiantum capillus veneris L.

Cuernavaca (Morelos): Dans les parois du tuf volcanique au-dessus de la ville. 1600 m.—XI. 1906.—No. 331.

A des endroits très ombreux et humides les pinnules sont très longues et cuneiformes et plus ou moins profondément entaillées. [1]

Adiantum concinnum H. B. Willd.

Cuernavaca (Morelos): Dans les parois du tuf volcanique au-dessus de la ville. 1600 m.—VIII. 1906.—No. 274.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de San Gertrudis. Entre buissons ombreux. 1200 m.—X. 1906.—No. 1181.

Orizaba (Veracruz): Dans les murs au faubourg septentrional. 1200 m.—X. 1906.—No. 1175.

Adiantum tenerum Sw.

Cuernavaca (Morelos): Dans la forêt au-dessus de Santa María 2000 m.—VIII.—1906.—No. 283.

[1] *H. Ross:* Beiträge zur Flora von Sizilien. II. Teil, dans le "Bulletin de l'Herbier Boissier," 2 série, tome I [1901], pag. 1231, Fig. 5.

Adiantum andicola Liebm.

México (D. F.): Cañada Grande au-dessus de Contreras. Dans la forêt ombreuse. 2500 m.—VIII. 1906.—No. 187.

Pteris longifolia L.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de Santa Gertrudis. Entre buissons ombreux. 1200 m.—X. 1906.—No. 1179.

Pteris quadriaurita Retz.

Cuernavaca (Morelos): Le long des ruisseaux sous les buissons. 1500 m.—VIII. 1906.—No. 328.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de Santa Gertrudis. Entre buissons ombreux. 1200 m.—X. 1906.—No. 1197.

Pteris grandifolia L.

Santa Lucrecia sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Le long des remblais du chemin de fer. 30 m.—X. 1906.—No. 913.

Pteris Kunzeana Ag.

Plantage de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt ombreuse et un peu humide. 50 m.—X. 1906.—No. 1061.

Près de la plantage de La Junta sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt ombreuse. 50 m.—X. 1906. —No. 1108.

Pteridium aquilinum [L.] Kuhn. subsp. caudatum [L.] Maxon.

Cuernavaca (Morelos): Dans la forêt au-dessus de Santa María. 2000 m.—VIII. 1906.—No. 275.

Polypodium pectinatum L. sensu lat.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906.—No. 604.

"Je n'ose pas ranger cette forme dans une des nombreuses "petites espèces" séparées de *P. pectinatum* par les auteurs antérieurs."

Polypodium conterminans Liebm.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906. —No. 824.

"Cette plante provenante de la localité originale correspond parfaitement à l'exemplaire original dans l' herbier de Copenhague. L'espèce peut être attribuée et à *Eupolypodium* et à *Goniophlebium*. Elle est distinguée, par ce que les pennes sont attachées seulement en haut à la rhachis: de plus, par le veines noirâtres dont les parties inferiéures sont un peu prominentes en bas, tandis que les parties supérieures sont presque invisibles et opaques: enfin parce que les veines fourchues se terminent par une pointe grossie et membraneuse à la marge: quelquefois elles sont anastomosées. Les sori sont un peu approfondis et placés au milieu du nerf et de la marge."

Polypodium [Eupolypodium] Rossii H. Christ.

Cuernavaca (Morelos): Dans la forêt au-dessus de Santa María. 2000 m.—VIII. 1906.—281.

Differt a *P. Hartwegiano* Hook. statura minore, frond. 10 cm long., 4 cm lat., glabritie omnium partium, soris minutis rotundatis paucis, medialibus et imprimis squamis rhizomatis late lanceolatis pallidis nec linearibus fusco-atris."

Comme il ne se trouvent que peu de feuillades à peine

fructificantes, la détermination était très difficile. Mr. H. Christ, Bâle, remarque à propos de cette plante: "*Eupolypodium* peu distingué de ce groupe si multiforme au Mexique. Il ne correspond exactement à aucune des espèces décrites."

Polypodium fallax Schlechtd. et Cham.

Mirador (Veracruz): Dans les forêts, seulement à des endroits très humides et ombreux; surtout sur les branches mortes tombées, souvent dejà pourries, entre mousses et autres fougères. 1000 m.—IX. 1906.—No 619.

Polypodium plesiosorium Kze.

Mirador (Veracruz): Dan la forêt. 1000 m.—IX. 1906. No. 691.

Córdoba (Veracruz): Sur les rochers. 900 m.—IX. 1906. No. 553.

Orizaba (Veracruz): Dans les buissons ombreux près de San Gertrudis. 1200 m.—X. 1906.—No. 1195.

Polypodium lasiopus Klotsch ?

Plantage de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans les broussailles. 50 m.—X. 1906.—No. 1063.

"Une petite plante aux feuillades poilues des deux côtés, aux veïnes indistinctes; de toutes les *Goniophlebium* elle correspond le plus à cette espèce."

Polypodium plectolepis [Fée] Hook.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de Santa Gertrudis. Entre buissons ombreux. 1200 m.—X. 1906.—No. 1194.

Polypodium attenuatum H. B. Willd.

Mirador (Veraruz): Dans la forêt. 1000 m.—IX. 1906. No. 688.

Polypodium polypodioides [L.] Hitch.

Cuernavaca (Morelos): Dans les forêts au-dessus de Santa María. 2000 m.—VIII. 1906.—No 280.

Polypodium thyssanolepis A. Br.

Orizaba (Veracruz): Dans les murs au faubourg septentrional. 1250 m.—X. 1906.—No. 1156.

México (D. F.): Pedregal près de San Angel. Sous les buissons sur les rochers volcaniques. 2300 m.—VIII. 1906. —No. 2.

México (D. F.): Sur les collines près de Guadalupe. México (D. F.): Entre pierres et dans les crevasses des rochers secs et exposés au soleil. 2300 m.—VIII. 1906.—No. 121.

Polypodium lepidopteris [Langsd. et Fisch.] Kze.

Mirador (Veracruz): Epiphyte; souvent aussi sur les arbres de la savanne voisine. 900–1000 m.—IX. 1906.—No. 1063.

Polypodium aureum L.
subsp. areolatum H. B. Willd.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt. 1000 m.—IX. 196. No. 667, 717.

Cuernavaca (Morelos): Dans les forêts au-dessus de Santa María. 2000 m.—VIII. 1906.—No. 284.

México (D. F.): Pedregal près de San Angel. Entre boissons. 2300 m.—VIII. 1906.—No. 7.

L'espèce se trouve à Mirador aussi epiphyte. Les plus jeunes feuillades sont parfaitement entières et ont la forme oblongue ou oblongue-lancéolaire.

Polypodium angustifolium Sw.

Córdova, Mirador, Orizaba (Veracruz). Epiphytes: sou-

vent à des lieux très secs et des places où il y a beaucoup de soleil. 900–1200 m.—IX, X. 1906.—No. 550, 602a, 642, 1196.

Polypodium phyllitidis L.

Plantage de La Junta sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt. 50 m.—X. 1906.—No. 1129.

Je n'ai trouvé que des feuillades stériles.

Polypodium polylepis Roemer.

Sierra de San Andrés (Michoacán): Epiphyte. 2500 m. —VIII. 1906.—No. 406.

Prés du volcán de Colima (Jalisco): Sur les troncs d'aunes très vieux, épiphyte, formant des tousses épaisse ses étendues. 3200 m.—VIII. 1906.—No. 531.

Polypodium lanceolatum L.

Cuernavaca (Morelos): Dans les murs. 1500 m.—VIII. 1906.—No. 272.

Polypodium lanceolatum L. subsp. elongatum Sw.

Córdoba (Veracruz): Epiphyte. 900 m.—IX. 1906.—No. 561.

Polypodium lycopodiodes L.

Puerto México, autrefois Coatzacoalcos (Veracruz): Au fond des troncs des cocotiers exposés au soleil, y montant en haut. Dans le terrain marécageux. 2 m.—X. 1906.—No. 1047.

Plantage de la Junta sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans les forêts, grimpant en haut aux troncs des arbres. Ca. 50 m.—X. 1906.—No. 1131.

Le rhizome très aplati un peu convexe au milieu, se presse étroitement contre le tronc. Sa pointe, quand elle est en état de développement, est trés allongée et abondamment couverte de paillettes. Cet allongement est beaucoup plus marqué dans la forêt qu' à l'autre localité, où il y a beaucoup de soleil. Les plantes de la forêt étaient stériles, celles de l'autre localité, très fertiles. Ce qui est très remarquable c'est la grande diversité quant' à la forme des feuillades fertiles.

Anaxetum crassifolium [L.] Schott.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt. 1000 m. X. 1906. —No. 752, 752a.

"*Anaxetum* est un excellent genre caractéristique, qui bien à tort a été uni à *Polypodium* section *Pleopeltis* par Diels et dans mon Index Filicum."

Hecistopteris pellucida [Sw.] Schott.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt sur les vieilles branches souvent pourries et abondament convertes de mousses: à des endroits humides et ombreux. 1000 m. IX. 1906. —No. 617.

A cette localité en abondance, mais avèc peu de feuillades fertiles.

Elaphoglossum latifolium [Sw.] J. Sm.
[Acrostichum lingua Liebm. non Raddi.]

Mirador (Veracruz): sur les rochers ombreux à la descente à la Barranca de San Francisco. 950 m. IX. 1906. No. 769.

"Celle-ci est la forme, que Liebmann nomma *Acrostichum lingua* (non Raddi). Elle appartient à la longue série de

formes, que Christ a rangées parmi *E. latifolium*, mais elle n'est pas le vrai *latifolium*, mais plutôt une espèce particulière."

Elaphoglossum Schiedei [Kze.] Moore.

Mirador (Veracruz): Epiphyte. 1000 m.—IX. 1906.—No. 580, 632.

"Cette espéce, que j 'ai atribuée, dans mon Index Filicum à *E. dissimile* (Kze.), est cependant une espèce très distinguée, caracterisée par ses feuillades fertiles très longues, étroites et linéaires. Les plantes correspondent parfaitement à celles, que Liebmann recueillait á la même localité."

Elaphoglossum hybridum [Bory] Moore.

Mirador (Veracruz): Déscente à la Barranca de San Francisco sur les rochers ombreux. 950 m.—IX. 1906.—No. 707.

Elaphoglossum vestitum [Schlechtd. et Cham.] Schott.

Mirador (Veracruz): Epiphyte à des lieux ombreux. 1000 m.—IX. 1906.—No. 633, 765.

"Distinguée de *E. hirtum* (Sw.) par ses feuillades plus longues avec une surface moins *enduite*.

Gleicheniaceae.

Gleichenia fulva [Desv.] C. Chr.

Mirador (Veracruz): Dans les broussailles et buissons. 1000 m.—IX. 1006.—No. 605.

Schizaeaceae.

Lygodium mexicanum Presl [Pl. XIII].

Près de Chivela, station du chemin de fer sur l'isthme

de Tehuantepec (Oaxaca): Grimpant aux buissons bas à des endroits sec exposés au soleil et au vent fort. 200 m.—X. 1906.—No. 1012.

Plantage de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt, surtout aux clairières. Souvent s'entortillant autour de jeunes arbres de *Castilloa elastica*. 50 m.—X. 1906.

Lygodium heterodoxum Kze

Plantage de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Dans la forêt ombreuse et humide grimpant jusqu' à une hauteur de 5 à 6 m. aux arbres et entre buissons.—50 m.—X. 1906.—No, 1062.

Santa Lucrecia sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): Le long du chemin de fer près de Santa Rosa à des endroits ombreux et humides. 30 m.—X. 1906.—No. 925.

Aneimia phyllitidis [L.] Sw.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt ombreuse et un peu humide. 1000 m.—IX. 1906.—No. 600.

Aneimia adiantifolia [L.] Sw.

Mirador (Veracruz): Aux murs humides mais éclairés du soleil. 1000 m.—IX. 1906.—No. 603.

Salviniaceae.

Salvinia auriculata Aubl.

Puerto México (Veracruz): A l'embouchure du Rio Coatzacoalcos flottant en masses, en compagnie avec d'autres plantes marécageuses et aquatiques.—X. 1906.—No. 1037.

Lycopodiaceae.

Lycopodium reflexum Lam.

Mirador (Veracruz): Aux buissons pas trop secs. 1000 m.—IX. 1906.—No. 626.

Lycopodium cernuum L.

Mirador (Veracruz): Entre buissons pas trop secs. 1000 m.—IX. 1906.—No. 693.

Lycopodium clavatum L. spec. coll.

Mirador (Veracruz): Entre buissons pas trop secs. 1000 m.—IX. 1906.—No. 606.

Selaginella Aschenbornii Hieron.

México (D. F.): Pedregal près de San Angel. Entre rochers secs et volcaniques. 2300 m.—VIII. 1906.—No. 9.

Selaginella cuspidata Link.

México (D. F.): Pedregal près de San Angel. Entre rochers secs et volcaniques. 2300 m.—VIII. 1906.—No. 8.

Selaginella Galeottii Spring.

Mirador (Veracruz): Dans la forêt humide et ombreuse. 1000 m.—IX. 1906.—No. 599.

Orizaba (Veracruz): Barranca près de Santa Gertrudis; à des endroits humides et ombreux. 1200 m.—X. 1906.—No. 1182.

Selaginella Hoffmanni Hieron.

Mirador (Veracruz): Barranca de San Francisco à des endroits ombreux et humides. 900 m.—IX. 1906.—No. 622.

Selaginella lepidophylla Spring.

Parras (Coahuila): Sur les collines très sèches et exposés au soleil; entre les pierres. 1000 m.—XII. 1906.—No. 1569.

Quand je recueillis la plante, pendant la saison sans pluies, elle était pelotée; au printemps 1907 à Munich im-

plantée et tenue en humidité, elle s'ouvrit peu à peu et s'étendit de nouveau de tous les côtés. A cause de ses qualités hygroscopiques cette plante est un article de commerce.

Selaginella pilifera A. Br.

Cuernavaca (Morelos): Dans las forêt au-dessus de Santa María entre rochers ombreux et humides. 2000 m.—VIII. 1906.—No. 285.

Selaginella Tuerckeimii Hieron.

Plantages de La Junta et de Buenaventura sur l'isthme de Tehuantepec (Veracruz): 50 m.—X. 1906.—No. 1066, 1104.

Plante caractéristique au sol de la forêt humide et ombreuse.

Córdoba (Veracruz): Dans les broussailles et les buissons. 900 m.—IX. 1906.—N. 563.

Mirador (Veracruz): Dans le forêt ombreuse et humide. 1000 m.—IX. 1906.—No. 616.

Psilotum complanatum Sw.

Mirador (Veracruz): Epiphyte et dans les fentes de rochers ombreux. 1000 m.—IX. 1906.—No. 585.

(A suivre).

Técnica para hacer preparaciones microscópicas, según el sistema de los laboratorios de los Estados Unidos.

POR EL PROFESOR

G. GANDARA, M. S. A.

(Sesión del 6 de Mayo de 1912)

En la Sesión de esta Sociedad correspondiente al día 1º de Mayo de 1911, tuve el honor de presentar un informe acerca de los trabajos que desempeñé en los Estados Unidos, cuando comisionado por la Dirección General de Agricultura de la Secretaría de Fomento, fuí á estudiar asuntos de Parasitología Agrícola. Entonces ofrecí á esta corporación extender algunos de los puntos de que traté, en futuros trabajos que poco á poco iría trayendo al seno de la Sociedad. Desde luego quise tratar de la técnica que siguen en los laboratorios de los Estados Unidos para hacer preparaciones microscópicas de tejidos vegetales invadidos por bacterias ú hongos, por considerar de interés propagar esta clase de conocimientos en los laboratorios similares del país, pues aunque en la obra de Smith "Bacteria in relation to plan diseases" se hallan indicados con extensión los datos relativos á esta clase de trabajos, por haber practicado éstos con el autor de la obra referida y otros profesores de la Bureau of Plant Industry, me propuse sintetizar lo asentado por el referido Doctor americano á ese respecto, agregando algunas observaciones que la práctica me sugiriera; mas una serie

de contratiempos me lo habían impedido y por eso hasta hoy vengo á cumplir con lo que ofrecí.

Esta técnica comprende el estudio relativo al sistema que debe seguirse para descubrir dentro de los tejidos vegetales, los hongos ó bacterias que parasitan. Para esto se presentan dos casos:

Cuando los tejidos vivos son suaves, como los de las raíces carnosas, tallos herbáceos y hojas y

Cuando los tejidos son duros como los de los tallos leñosos de arbustos ó árboles.

En cuanto al primer caso debe considerarse lo siguiente:

1º—La toma de los ejemplares que vayan á estudiarse.

2º—La preparación de los fragmentos en fluídos especiales para conservar el parásito tal cual es, de modo que no pueda confundirse con las materias orgánicas de las células, es decir, que entre los tejidos se descubra clara y terminantemente el hongo ó bacteria parasitando.

3º—Hacer los cortes microtómicos correspondientes.

4º—Fijar los cortes en el portaobjeto.

5º—Teñir los cortes.

6º—Montarlos y observarlos con el microscopio.

13. I.—Para tomarse los ejemplares que vayan á estudiarse, se procurará cortar con navaja limpia, algunos trocitos del vegetal enfermo y ponerlos luego en alcohol contenido en un pequeño frasco de vidrio, en tanto se transportan al laboratorio.

14. II.—Ya en el laboratorio las muestras, deben pasarse á otro frasco que contenga fluido de Carnoy.

Este fluido se compone de lo siguiente:

Acido acético glacial.....	1 parte.
Cloroformo.....	3 partes.
Alcohol absoluto.....	6 partes.

Después de 10 ó 15 minutos se lavan los tejidos en alcohol absoluto hasta que ya no huela el ácido, y así quedarán dispuestos para su inclusión en parafina.

15. III.—Para hacer los cortes microtómicos, es preciso que los fragmentos de tejidos ya preparados en el fluido de Carnoy se incluyan en un trozo de parafina y para esto es preciso obrar del modo siguiente:

Los fragmentos ya lavados en alcohol se pondrán en parafina líquida á 45° C., precediendo los baños con los siguientes líquidos, durante dos horas por cada uno más ó menos, en el orden que se indica en seguida:

1º—Alcohol $\frac{3}{4}$ y xilol $\frac{1}{4}$.
2º—Alcohol $\frac{1}{2}$ y xilol $\frac{1}{2}$.
3º—Alcohol $\frac{1}{4}$ y xilol $\frac{3}{4}$.
4º—Xilol puro. (Aquí deben quedarse hasta que se transparenten).
5º—Xilol $\frac{3}{4}$ y parafina $\frac{1}{4}$.
6º—Xilol $\frac{1}{2}$ y parafina $\frac{1}{2}$.
7º—Xilol $\frac{1}{4}$ y parafina $\frac{3}{4}$.
8º—Parafina pura á 45°C.

La parafina que en Washington se prefiere para estas operaciones es la de Grübler.

En esta substancia se dejan los fragmentos hasta que tomen un aspecto opalino, lo cual se consigue después de algunas horas.

Luego se prepara una cajita de papel llena de parafina líquida á 55° C. en la cual se acomodan los fragmentos por separado y acto continuo se sumerge en agua helada para que por su rápido enfriamiento se solidifique el block. Una vez conseguido esto se fracciona en tantas partes cuantos sean los fragmentos que en él se acomodaron y después de recortar simétricamente estas partes se coloca uno de los

trocitos calentando un poco su base, en el disco de círculos concéntricos del micrótomo.

La navaja dispuesta tal como se ve en la figura, debe humedecerse con alcohol al ponerse en función el aparato. Para manejar éste se da vuelta á la rueda de la manija con la mano derecha; á este movimiento baja y sube el disco que lleva la preparación y deja en el filo de la navaja una telita muy delgada de parafina que lleva en su centro el corte microtómico del tejido. Dicha telita se toma con un pincelito que se lleva en la mano izquierda y la práctica debe enseñar á sacar una serie de cortes como si fuera una cinta.

16.—El micrótomo es un aparato que sirve para hacer cortes muy delgados, transversales ó longitudinales de los fragmentos de los tejidos ya preparados para el caso. La maquinaria de estos aparatos consiste esencialmente en el paso de una navaja muy filosa sobre el material que ha de cortarse á medida que á cada paso de la navaja sobresale una ligerísima superficie.

Uno de los micrótomos económicos que actualmente se usa más en los laboratorios americanos, es el llamado micrótomo de Minot con el cual se obtienen cortes bastante regulares.

Hay además micrótomos de mano con los cuales pueden proveerse las clases de Histología vegetal.

Todas las navajas empleadas en microtomía deben tener un filo en estrechísimo ángulo isósceles y no como el de las navajas de barba que es muy diferente.

17.—Para hacer los cortes microtómicos de tejido leñoso, se usa el micrótomo llamado refrigerador, que consiste en una platina de ebonita en cuyo centro se hallan un círculo de metal, por debajo del cual se descarga una corriente de aire comprimido que pasa por un frasco con éter.

Cuando la lámina metálica esté ya muy fría, se pone so-

bre ella una gota de goma arábiga y en seguida el fragmento de tejido que quedará bien sujeto por la goma á la platina al solidificarse esta materia por la baja temperatura. Entonces se hace pasar por encima la navaja, que montada en un tripié que resbala sobre la platina va graduándose el descenso por medio de un tornillo micrométrico. Así resultan cortes más delgados que los que produce un cepillo de carpintero cuando se labra la madera.

18. IV.—Para fijar los cortes en el portaobjeto se hace lo que sigue:

Sobre el portaobjeto bien limpio se extiende el líquido compuesto de:

Clara de huevo.....	50	centímetros cúbicos.
Glicerina.	50	,, ,,
Salicilato de sosa.....	1	gramo.

En seguida se pone una poca de agua destilada sobre la cual se extienden uno ó varios de los cortes tal como se obtienen con el micrótomo y se deja la preparación por un momento bajo la acción de un calor suave. Poco después se extrae el agua por medio de un papel filtro y se deja seguir la acción del calor hasta que ya no se note humedad alguna sobre el portaobjeto. Así la preparación, quedará lista para teñirse.

19. V.—Esta operación consiste en teñir los tejidos y los parásitos vegetales, de distinto color, ó de uno solo, siempre que se tiña con más intensidad una de las dos cosas á fin de distinguir con toda claridad el parásito, de los tejidos en que parasita.

Cuando se emplea un solo color, se dice que la preparación se hace por simple coloración, y si se emplean dos colores, por doble coloración.

La técnica, para operar por doble coloración, es como sigue:

Colóquese una hilera de vasos de Coplin, conteniendo de izquierda á derecha:

1.—Xilol.
2.—Xilol.
3.—Xilol $\frac{1}{3}$ y alcohol absoluto $\frac{2}{3}$.
4.—Alcohol de 95°.
5.—Alcohol de 75°.
6.—Alcohol de 55°.
7.—Alcohol de 40°.
8.—Tintura de violeta de Genciana, que se prepara del modo siguiente:

Emulsión de anilina..... 3 partes.
Violeta de Genciana ..... 1 parte.

9.—Agua destilada.
10.—Licor de Gram.
11.—Alcohol de 44°.
12.—Alcohol de 55°.
13.—Alcohol de 65°.
14.—Alcohol de 75°.
15.—Alcohol de 95°.
16.—Alcohol absoluto.
17.—Aceite de clavo 20 gr. y eosina una poquita.
18.—Xilol.

En el vaso número 1 se tendrá la preparación medio minuto y después se irá pasando ésta hasta el vaso número 7, disminuyendo ese tiempo á cada paso.

En el vaso núm. 8 se dejará la preparación dos ó tres minutos. En el vaso número 9, el tiempo necesario para lavarla. En el núm. 10, cinco minutos ó menos, y rápidamente se pasará por los demás vasos, hasta el núm. 17, en el cual se dejará la preparación uno ó dos minutos.

En el vaso núm. 18 deberá estarse unos segundos.

Para una preparación de simple coloración, basta suprimir los vasos núms. 9, 10 y 17 y emplear el violeta de genciana ó substituirlo por otra tintura del color más propio para los tejidos de que se trate.

Hay otros varios métodos para teñir las preparaciones. Recomendamos como obras de consulta para la técnica general de este capítulo, las siguientes obras:

1.—"Bacteria in Relation to Plant Diseases," por el Dr. Erwin F. Smith.

2.—"Methods in Plant Histology," por Charles J. Chamberlain.

3.—"Manuel de Technique Botanique," por Paul y Gautier.

20. VI.—Para montar las preparaciones microscópicas, se usa el bálsamo de Canadá de preferencia. Una gotita de este bálsamo se pondrá sobre la preparación y sobre ésta el cubreobjeto. Así la preparación quedará lista para observarse con el microscopio y para conservarse.

Si se trata de preparar hongos microscópicos, tal como se hallan en la naturaleza, para conservarlos en preparaciones, pueden ponerse con el escalpelo en una gotita del líquido siguiente, que se colocará sobre el portaobjeto previamante:

Solución de glicerina (40 por ciento) y alcohol (60 por ciento), una parte.

Acetato de cobre, una pequeña cantidad.

En seguida se colocará el cubreobjeto, fijando éste por medio de los barnices que para el caso se expenden, empleando el torno ó mesa giratoria de mano, de microscopía.

México, Abril de 1912.

Les mouvements browniens sont dus á des organismes colorables

PARLE PROF.

A. L. HERRERA, M. S. A.

(Séance du 6 Mai 1912).

J'ai dit dans le numéro 9 de "La Terapéutica Moderna" (Vol. XXIII, p. 66) que les mouvements browniens sont produits par des infusoires monadiens très petits et très résistants, du groupe des monadiens de Drysdalle. On pourrait peut-être supposer que ces mouvements sont dus à des Microcoques *(ochroleucus ou agilis)* mais ils résistent à des températures excessivement hautes et ils me semblent être plutôt des monadiens vivant partout aux dépens de traces d'humidité et de matière organique, même dans l'encre de Chine solide, la gomme gutta, les résines, &. (1)

Je ne veux répéter pas ici toutes les preuves données dans mon premier article et je me bornerai à dire que je viens de voir un dessin des soi-disantes molécules browniennes selon un auteur, Henri. Or, ces petits cercles avec un point noir central, se déplaçant selon des lignes irrégulières ou brusquement brisées, sont exactement les mêmes que les impressions des monadiens apparaissant souvent sur les clichés négatifs des microphotographies ($\times 2000$d) et présentant les caractères bien connus! Il est in-

(1) Büchner a vu germer des spores conservées dans l'acide sulfurique. Je ne connais toutefois des spores de bactéries douées de mouvements si rapides.

croyable que les auteurs les plus sérieux, dès 1830, aient accepté un mouvement éternel et mystérieux des molécules, dans la fovilla et autres liquides, sans prendre les précautions élémentaires pour éviter les monadiens!

Tout récemment, on a expliqué ces mouvements par la force cinétique des molécules et Perrin en déduit des théories alambiquées sur la réalité des molécules; on observe ces mouvements aussi dans les colloïdes et les princes de la science allemande les ont décrit avec profondeur. Mais Duclaux avait observé que le mouvement brownien se présente seulement chez les colloïdes anciens et troubles. Je viens de trouver les monadiens en question dans une suspension ancienne de silice colloïdale trouble et blanchâtre. Ils y existent en immense abondance.

Par conséquent, les conclusions extraordinaires dérivées du soi-disant mouvement brownien, intéressant profondément la physico-chimie, sont fausses. Ces prétendues molécules sont des organismes vivants, se mouvant comme un infusoire quelconque dans des conditions favorables de nutrition. J'ai pu colorier ces monadiens, les fixer et les conserver dans le baume. Ils meurent avec les antiseptiques forts après une heure d'ébullition.....

Un détail intéressant à été négligé par les observateurs. Un liquide rempli de ces micro-organismes ne les montre bien au microscope ordinaire, même avec un grossissement de 500 diamètres, mais si le liquide est aditionné de particules insolubles de plus d'une micra, comme des poussières de charbon ou métaux, de l'encre de chine ou du carmin, les monadiens se collent à ces particules, les entraînnent longtemps, les poussent tantôt dans un sens tantôt dans autre, en donnant l'illusion de mouvements spontanés de la matière morte. C'est le cas des mouvements des petites plantes flotantes agitées dans un aquarium par les poissons

excités ou de grands insectes carnassiers qui les poursuivent. Avec les forts grossissements du microscope on y observe de la manière la plus nette et la plus frappante que les monadiens remorquent les particules les plus diverses.

Il est vraiment extraordinaire que les auteurs modernes, ayant une connaissance suffisante des précautions antiseptiques et de la diffusion sans bornes des micro-organismes n'ont guère appliqué ces précautions aux colloïdes et autres substances présentant le mouvement brownien. On s'explique que même dans le quartz on trouve des monadiens, étant donnée la porosité de cette substance, les petits infusoires pouvant pénétrer dans les inclusions par des fissures microscopiques ou se montrant accidentellement par une cause quelconque. L'eau distillée des laboratoires renferme toujours ces êtres et *toute préparation faite avec cette eau montrera toujours le mouvement brownien, persistant durant un temps indéfini parce que ces infusoires se contentent de traces infinitésimales d'air dissout et de matière organique, se trouvant même dans les colloïdes (électrargol) renfermés dans des ampoules fermées à la lampe, après plusieurs années.* Les petites dimensiones des monadiens expliquent parfaitement cette frugalité. Par leur imperméabilité ils résistent merveilleusement à la chaleur et aux antiseptiques.

Je suis à même d'adresser des préparations microscopiques (1) de ces simulateurs aux personnes qui s'intéressent à la question.

Mexico, le 6 mai 1912.

(1) On triture, par ex. des grains de pollen dans un porte-objet, on y ajoute une goutte d'eau, on fait évaporer, on fixe par la chaleur et on colore avec le violet phéniqué de Roux.

Las Ustilagíneas y las Uredíneas deben elevarse á la categoría de órdenes llamándoles Ustilagomicetos y Uredinomicetos, respectivamente,

POR EL PROF.

G. GANDARA, M. S. A.

(Sesión del 3 de Junio de 1912).

RAZONES:

1ª Las marcadas diferencias que existen entre los caracteres exteriores de las plantas atacadas por estos hongos y los correspondientes á las plantas atacadas por los demás órdenes conocidos.

2ª No es un hecho enteramente comprobado en Micología, que las Ustilagíneas y Uredíneas provengan de los Basidiomicetos.

Primera razón. Cualquiera que esté versado en el conocimiento de los hongos, podrá ver con toda claridad que los caracteres exteriores de las plantas atacadas por los diversos órdenes conocidos de hongos, son bien marcados: pues simplemente por el estudio de estos mismos caracteres podrá desde luego reconocer si se trata de un Mixomiceto ó de un Ficomiceto, Ascomiceto, etc.

Las plantas atacadas por Ustilagíneas ó por Uredíneas, tienen caracteres exteriores tan bien señalados como los de los demás órdenes conocidos, luego no repugna y así

ayuda al aprendizaje de la Nosología vegetal el elevar á la cetegoría de órdenes estas dos familias llamándoles Ustilagomicetos y Uredinomicetos, respectivamente.

Parece que Prillieux en su obra denominada "Les maladies des plantes" entrevió esta razón que podríamos llamar pedagógica ó propia para la enseñanza de la Nosología vegetal y tal vez por esto al tratar de las Ustilagíneas y Uredíneas no las consideró como Basidiomicetos. Otros autores refieren estas familias á los Basidiomicetos, como los sabios doctores Delacroix y Maublanc en su meritísima obra denominada "Maladies des plantes cultivées" escrita en 1909.

Segunda razón. En esta obra se expresa la razón que sus autores tuvieron para considerar á las Ustilagíneas y Uredíneas como familias de los Basidiomicetos, que es la misma que han expuesto en sus obras, Marchand, van Tieghem, Brefeld, Vuillemin, Dangeard, Maire, Patoillard, etc. Consiste en considerar el promicelio de Léveillé, de una espora de Ustilagínea ó de una teleutospora de Uredínea como una verdadera basidia. De este modo las esporidias que se producen en el promicelio serían basidiosporas y por tanto dichas familias encajan en los Basidiomicetos. Que las basidias de los Basidiomicetos verdaderos sean unicelulares y que las de las familias en examen sean pluricelulares, no es un obstáculo para los fundadores de esta teoría, puesto que así son las basidias de las Auriculariáceas que nadie ha puesto en duda su procedencia directa de los Basidiomicetos.

Pues bien, aunque admiradores de los excelentes trabajos de los sabios referidos y simpatizadores de sus sagaces investigaciones, no es un hecho enteramente comprobado en Micología, dijimos, que las Ustilagíneas y Uredíneas provengan de los Basidiomicetos, porque si se comparan paralelamente las fases de desarrollo de las basidias de unos

y los órganos de reproducción de los otros, se notarán afinidades de carácter biológico sólo en las últimas fases, pero de ninguna manera en las anteriores.

Un cuadro comparativo de la evolución de las formas de los órganos de reproducción de ambos grupos de hongos, esclarecerá más esta objeción.

Basidiomiceto puro. (Agaricus campestris).	*Ustilagínea pura.* (Ustilago maydis).
1. Ciertas células del estroma himenial se dilatan para formar las basidias.	1. En la extremidad de los micelios aparece una dilatación que se divide al crecer en glóbulos superpuestos (basidias?) que comunmente se llaman esporas.
2. Estas son de pared simple y no se separan del resto del vegetal, porque morirían.	2. Estas son de pared doble y se separan del resto del vegetal viviendo aisladamente como una semilla de fanerógama.
3. La basidia produce basidiosporas, por complemento de desarrollo del hongo y no por germinación, como una fanerógama produce sus semillas, no por germinación de alguna parte de la planta, sino para completar la formación de todos sus órganos.	3. Producen por germinación un filamento micelial pluricelular llamado promicelio por Léveillé (otra vez basidias?)[1] y cada célula puede producir una esporidia (basidiospora?).
4. Las basidiosporas aisladas, germinan para produ-	4. Las esporidias aisladas, germinan para produ-

(1) Los autores de la teoría objetada fácilmente se desembarazan de esta objeción llamando á estas basidias, *probasidias*.

cir un micelio, principio de una planta igual á la de que proceden.

cir un micelio principio de una planta igual á la de que proceden.

Las basidias pluricelulares de las Auriculariáceas producen por cada lóculo una basidiospora y en esta parte, fácilmente puede reconocerse analogía con el promicelio y esporidias de Léveillé, de una espora de Ustilagínea ó de una teleutospora de Uredínea; mas esta analogía no es completa, porque las basidias de las Auriculariáceas proceden directamente del estroma del himenio, en tanto que el promicelio referido procede de una espora ó de una teleutospora aislada, es decir, de una fructificación anterior; de modo es que estas fructificaciones (espora de Ustilagínea y teleutospora de Uredínea) no pueden relacionarse con ningún órgano de las Auriculariáceas y, por consiguiente, en este punto, nada tienen de Basidiomicetos las Ustilagíneas y Uredíneas.

Además, suponiendo que llegara á demostrarse con toda evidencia el parentesco de los hongos de que nos ocupamos, esto no constituiría un obstáculo para el efecto de nuestra proposición, porque abundan los autores que precisamente por la primera razón que expusimos en este trabajo, separan de los Ascomicetos á los Pirenomicetos con la categoría de orden y de éstos á su vez á los Discomicetos con la misma categoría.

De esta manera se simplifica notablemente el aprendizaje de los caracteres exteriores de las plantas atacadas por los hongos de cada uno de los órdenes y aun el de los caracteres biológicos de los mismos.

Es más fácil el estudio de una cosa separando racionalmente las partes de que se compone para estudiarlas, que comprendiendo de una vez el conjunto. Por eso si se enseñaran los caracteres biológicos de los Ascomicetos en ge-

neral, que ya sabemos comprenden á los Pirenomicetos y Discomicetos, sería más difícil que si se expusieran primero los de cada uno de esos órdenes.

Así, pues, tratándose de las Ustilagíneas y de las Uredíneas, resultaría más sencillo enseñarlas por separado, que comprendiéndolas entre los Basidiomicetos, pues los caracteres exteriores de las plantas atacadas por estas familias y aun sus caracteres biológicos respectivos son muy distintos de los demás Basidiomicetos, que sin las familias á que venimos refiriéndonos, esos caracteres se facilitan notablemente y no así si se comprenden en ellos á las Ustilagíneas y Uredíneas, que entonces, resultarían muy difíciles de determinar.

México, Mayo 25 de 1912.

La fermentación racional del pulque

POR EL DOCTOR.

ANTONIO J. CARBAJAL, M. S. A.

(Sesión del 6 de Noviembre de 1911).

La frase de fermentaciones racionales fué introducida por el Prof. G. Jacquemin, de Nancy, célebre químico enólogo, que fué el primero en preparar industrialmente en Francia, para la vinificación, las levaduras seleccionadas. Esta designación equivale á la de "científicas" en contraposición á las empíricas ó espontáneas.

Todo jugo vegetal azucarado, ó mosto, abandonado á sí mismo en condiciones favorables, fermenta por sí mismo; tal sucede con el aguamiel, que debe ser considerado como un mosto natural. La fermentación espontánea del aguamiel lo transforma en pulque, por un proceso de química biológica, igual al que convierte en vino el jugo de la uva.

Pero estas fermentaciones espontáneas están viciadas por el concurso de los diversos microorganismos que se encuentran en los mostos naturales; y en los vinos producen las diversas alteraciones que se consideran como enfermedades, cuyas verdaderas causas fueron descubiertas por el célebre Pasteur; así como los medios para curarlas ó prevenirlas. Como consecuencia natural y lógica de esos descubrimientos, resultó la noción de las fermentaciones raciona-

les ó científicas. En el curso de este escrito me propongo reproducir un artículo que escribí hace algunos años con el nombre de "El método científico de la elaboración del pulque," y después consignar el resumen de los últimos trabajos de carácter industrial que he verificado en el curso del año pasado, y del presente, con motivo de haber tenido bajo mi dirección un laboratorio zimotécnico, perteneciente á la Compañía Expendedora de Pulques.

El método científico de la elaboración del pulque.

Los graves inconvenientes y defectos del procedimiento en uso para fabricar el pulque por fermentación espontánea, son muy conocidos de todos los prácticos; pero no habían sido explicados sino de una manera vaga y sin conocimiento de causa. Boussingault y el Sr. Prof. Segura comprendieron claramente que procedían del uso de una levadura ó fermento impuro. Yo he demostrado claramente en qué consisten esas impurezas, que proceden del aguamiel mismo. De aquí se deduce, que por más esfuerzos que se hagan ó se intenten sobre el pulque mismo, para asegurarle una mejor duración, son, y serán como lo han sido, ineficaces. Las personas que no han estudiado la fermentación en los tinacales mismos, de una manera rigurosamente científica, se han preocupado nada más de manipular el pulque, porque han partido de un principio absoluto y erróneo: "el modo de hacer el pulque no puede ser otro que el actualmente conocido por fermentación espontánea."

Digo principio erróneo, pero debía agregar erróneo en la actualidad. Son todos excusables: tanto los empíricos como los sabios que se han ocupado del asunto, porque no conocían otro procedimiento, y algunos, como el Sr. Río de la Loza, lo declaraban imposible. La ciencia ha avanzado á un

grado maravilloso, y esto me ha permitido clasificar los gérmenes del aguamiel y del pulque y conocer la participación que cada especie tiene en la fermentación. Posible es purificar el aguamiel y conservarlo algún tiempo, bastante largo, sin que se alteren sus cualidades químicas; en consecuencia, posible es introducir un fermento puro en un aguamiel absolutamente puro y obtener una fermentación alcohólica pura. Conservo la primera prueba de laboratorio hecha en el mes de Abril de 1899 en 750 gramos de aguamiel, y aseguro que ni se ha avinagrado ni ha entrado en fermentación pútrida. Conservo tipos de levadura pura y seleccionada, absolutamente pura, con los cuales puedo preparar el pie ó tronco como se llama, que en términos técnicos se designa con el nombre de "levadura madre," y con dichos tipos puedo iniciar una fermentación, para llevarla hasta producir centenares de millares de litros, como cualquier agricultor podría producir millares de cargas de trigo empleando unas cuantas semillas de una clase determinada.

Las cualidades que adquiere el pulque en estas condiciones, son las conocidas de los prácticos: un sabor y olor agradables, finos, podríamos decir; pero se impiden los defectos del hedor y el sabor ágrio ó pútrido que tanto desagradan á las personas que por primera vez toman la bebida.

Los que han pretendido conservar el pulque han fracasado, porque han trabajado sobre un producto mal hecho. Han impedido, y no siempre, las fermentaciones ulteriores, pero las que se han producido en la elaboración misma no las han podido evitar.

Así es que, en ciertas épocas del año, cuando son favorables las condiciones físicas para que el pulque resulte aceptable, y la fermentación alcohólica reprima por su vigor el efecto nocivo de los otros gérmenes, el método ó los métodos que se han usado, han dado un resultado aparen-

temente bueno; pero como en otras condiciones desfavorables, en el mismo tinacal se producen las alteraciones mencionadas, el agente ó medio de conservación ha fracasado. Fatales consecuencias han sobrevenido de semejantes yerros. Se han perdido capitales de consideración, y lo que es peor, las víctimas de esos ensayos empíricos han caído en el excepticismo; y es casi seguro que muchas de ellas no aventurarán el más pequeño capital en una nueva tentativa; y tendrán razón.

Mas distingamos lo que es realmente diverso: una cosa es pretender conservar el pulque como actualmente se hace, y otra es fabricar con el aguamiel *puro*, y un fermento *puro*, un pulque científicamente conducido en todos los fenómenos de la fermentación, desde la preparación de la semilla ó pie, hasta el envase y conducción al lugar de consumo.

Por no incurrir en la sospecha de que estas columnas me sirvan de réclame, no publico las cartas y felicitaciones que he recibido por mis trabajos; pero sí entresacaré algo de una de ellas en la que un personaje de gran representación en la industria pulquera, hace una apreciación en el terreno de la práctica, de mis tendencias á modificar la fabricación del pulque.

Es seguro que las ideas de tan distinguido caballero, van á pesar fuertemente en el ánimo de varios dueños de fincas pulqueras, y aún tal vez á constituir el más serio obstáculo á mi propósito. Voy á analizar estas apreciaciones punto por punto. Como el remitente, aunque me dirigió calurosas felicitaciones, fué por intermedio de otra persona y no á mí directamente, no me creo autorizado á publicar su nombre.

Dice lo siguiente:

"No sólo plausible sino digna de gran premio es la meritoria labor del Sr. Carbajal que aspira á dar al licor mexicano una pureza que lo haga inalterable, perenne en las

cualidades nutritivas y reparadoras del organismo que hoy tiene, y lo guarde de las tormentosas reacciones que sufre y lo lleven rápidamente á las fermentaciones acética y pútrida."

"Pero temo que si el Sr. Carbajal logra descubrir el método rigurosamente científico, de laboratorio, para obtener un pulque de fuerza irreprochable é inmutable, no alcance plantear esa elaboración en grande escala, porque ésto, por ahora, es imposible en la práctica."

Contestación. El Método de laboratorio está descubierto en su parte fundamental, y sólo faltan algunos detalles complementarios de carácter secundario.

"Dos elementos obstruccionistas hay contra tan importante reforma, que opondrán á ella el procedimiento rudo, tradicional y empírico de la elaboración actual, como preferible á la científica."

"Es el primero, la tenaz resistencia que opondrán al uso del pulque purificado, los centenares de miles de personas que lo consumen tal como es, y que se han habituado á su sabor, á su olor, y á las demás condiciones organolépticas que posee, y que se imponen irresistibles por una costumbre inveterada."

Contestación. Entre los centenares de miles de personas acostumbradas al pulque, tal como es, hay un número considerable que lo aceptan así, por *necesidad*, por hábito, por cierta necesidad fisiológica, y aún cuando lo adviertan (muchas veces) más alterado que lo de costumbre, procuran hacerlo menos desagradable mezclándole carbonato de sosa, sal marina ó azúcar, ó lo *componen* con frutas. Conozco á muchas que han acabado por abandonarlo, á lo cual no han contribuido poco los médicos, desde que han comenzado á generalizarse las ideas sobre la naturaleza infecciosa de muchas enfermedades. Es verdad que el pulque, correctamen

te preparado, no tiene el hedor característico del pulque ordinario; pero conserva el perfume fino y agradable que de una manera fugaz se advierte en las tinas de un tinacal, y este aroma es muy apreciado por los buenos catadores. La prueba es concluyente: en México, tratan de imitarlo agregándole *esencia de plátano*, por ser un aroma que tiene mucha semejanza con el *éter* que produce la fermentación agávica durante su primer período. Además, el grande, el mayor obstáculo que se ha encontrado para la introducción del pulque en regiones donde era ó es desconocido, es justamente ese olor especial que substituye al que debería conservar, como de hecho lo conserva en una fermentación pura; y si algunos miles de paladares extragados por una costumbre inveteradano aceptaran el pulque puro, habrá tantos ó más que lo acogerán, precisamente por carecer de un defecto repugnante al que lo toma por primera vez; pero sostengo que aun entre los habituados será preferido, luego que adviertan la regularidad y constancia de sus caracteres organolépticos, sea cual fuere la estación del año, pues ésta será una de las grandes cualidades del nuevo producto. Ha sucedido esto con todas las industrias semejantes: con la cerveza, con los quesos, las mantequillas, el pan, etc., etc. Las primeras cervezas que fabricaron Pasteur y Hansen, fueron combatidas por los prácticos en Europa, y hoy, según nos lo atestiguan los más célebres zimotécnicos, el triunfo de la ciencia aplicada ha sido universal. (Para más detalles envío al lector á mi artículo sobre los "Laboratorios Zimotécnicos," publicado en el Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana y en las Memorias y Revista de la Sociedad Científica "Antonio Alzate, tomos 16 y 19").

En suma, no niego que algunos prefieran el pulque ordinario, sobre todo si es más barato, pero afirmo ó por lo menos creo, que no faltarán consumidores para 4 ó 5,000 li-

tros diarios de fabricación, por algún tiempo, mientras se va formando el gusto; y que en los lugares donde por primera vez se tome, no encontrará este reproche, como ha sucedido en Monterrey, en Yucatán, y en algunas poblaciones de la Costa, como Jalapa, en donde tuvo que cerrarse una pulquería.

"Tengo la triste convicción, continúa el señor antes citodo, de que nuestro pueblo preferirá siempre el pulque fermentado en el tinacal, al pulque elaborado con todas las reglas de la Zimotécnia, sobre todo, si éste llega con un valor mucho más alto al mercado, como forzosamente debe acontecer."

Contestación. Que el pueblo preferirá siempre el pulque conocido. Analizaremos el concepto: ¿de qué pueblo se trata: del proletariado, del bracero ó del artesano? Es casi seguro que sí, porque la gente pobre busca la cantidad y no la calidad. Si se le da un pulque muy inferior por varios conceptos, pero relativamente barato, lo preferirá á otro que valga cuatro ó cinco veces más. Pero yo no ataco de un golpe todas las dificultades de la empresa; yo no me propongo, porque es imposible desde luego fabricar, medio millón de litros de pulque diarios; mi objeto es comenzar con 1,000 litros durante cierto tiempo: aumentar después á 5, 8 ó 10,000, y cuando demuestre experimentalmente la superioridad del método, los mismos industriales, perspicaces por cierto, juzgarán con pleno conocimiento de los hechos y sabrán si aceptan ó no la reforma.

En cuanto á lo elevado del precio de venta, seguramente que tendrá que ser mucho mayor, porque la sola elaboración requiere aparatos costosos y útiles, local adecuado, etc.; pero esto no será obstáculo insuperable. Calculo que el precio de un litro no pasará de 10 á 12 centavos, que es sumamente bajo en sí mismo, y sólo alto, relativamente al

actual. Hace algunos años, no muchos, se han expendido 1,000 litros diarios á 12 centavos, y esto por la garantía de que se trataba de un pulque puro. Como á pesar de no estar adulterado, los consumidores advirtieron que sufría las alteraciones é irregularidades del común y corriente, la empresa fracasó. Hoy mismo hay un extranjero, inteligente, que vende á la colonia americana 300 litros de pulque diariamente á 10 centavos, porque tiene el cuidado de escoger lo mejor; y por la calle se ven carros que anuncian y venden pulque legítimo (?) á 5 centavos.

Hace 25 años valía seis centavos la botella de tres cuartos de litro, y el jornal del trabajador y todos los sueldos de los empleados eran mucho menores. Todo sube de precio en relación con el jornal y la depreciación de la plata. En cuanto al precio del pulque es menor; ¿por qué es menor? Porque se ha perfeccionado el producto, abaratándolo, como sucede con la cerveza ó porque se ha aumentado la producción y se acumulan grandes cantidades en una zona limitada? Lo segundo es lo que ocurre. Hay pulquerías que venden, ó por lo menos anuncian vender, á dos centavos litro de pulque y aun puedo citar á una que lo da á un centavo. ¿Lucharíamos con estos precios? Imposible.—¿Luego fracasaríamos al poner al mercado 8 ó 10,000 litros de pulque á doce centavos, buscando la clientela escogida de las grandes ciudades? Niego.

Decía que no atacaré de un golpe todas las dificultades, ni la vida me alcanzaría para ello; me conformo con plantear los fundamentos, y el tiempo se encargará del gradual desenvolvimiento de la reforma. Pero volvemos á dar la palabra al autor de la carta.

"El segundo elemento de obstrucción que es contrario al Dr. Carbajal, para que se adopte su procedimiento técnico en las haciendas pulqueras, es la dificultad insuperable de plantearlo en éstas."

"Supongo que para ello habrá que hacer fuertes gastos para montar un gran laboratorio, y esta erogación no la harán, ni los hacendados de limitados recursos, ni los dueños de grandes haciendas, porque el capital es justamente medroso, y no se aventura en empresas desconocidas."

No es ciertamente la menor de las dificultades, lo que con tanta previsión y exactitud se condensa en las anteriores líneas.

1º Hacer gastos notablemente mayores que los que actualmente demanda el procedimiento en uso; pero no serán tan enormes que vuelvan insostenible el nuevo método, siempre que se obtenga el precio á que antes he aludido, pues una sola cosa sí declaro absolutamente imposible: *que se fabrique un pulque á menor precio que el actual.*

2º El plan de elaboración que he adoptado, y el único práctico, es el que funciona con brillante éxito en Alemania para la cerveza, en Francia para los vinos, en Austria para la levadura de panadería. Una gran fábrica central de levadura pura, montada con todos los requisitos técnicos y bajo una dirección científica, y una planta industrial dedicada exclusivamente al tratamiento de los aguamieles, á la fermentación, y después correcto envase para el transporte del producto. El primer establecimiento es altamente costoso y delicado en su manejo: pero ¿qué diría mi respetable comentador si le aseguro que una fábrica de esa clase puede elaborar 1,000 á 2,000 kilogramos de levadura seleccionada, y que con un kilo se pueden fabricar 1,000 de pulque y que cada kilo de levadura podría venderse á las haciendas á $1.50 y $2.00, y tal vez menos, siendo remunerador ese precio para la gran fábrica de fermento?

No será necesario, pues, que cada hacienda chica ó grande tenga laboratorio, toda vez que la fábrica central de levadura con laboratorio, resolverá las consultas que le hagan

los prácticos. Estos se ocuparán de la parte rutinaria de la elaboración, realizando manipulaciones sencillas, sin conocer el fundamento científico en que se apoyan; como un marino práctico sabe conducir un buque consultando la brújula, sin saber media palabra de física ni de astronomía; como un beneficiador práctico de metales, sabe extraer el oro y la plata, ignorando totalmente la química, pero habiendo aprendido el beneficio especial que el metalurgista le ha enseñado; como actualmente en nuestras grandes cervecerías, los numerosos sirvientes, á las órdenes del maestro director, ejecutan operaciones delicadas, sin saber el verdadero objeto á que conducen.

En consecuencia, está prevista esta dificultad que, por otra parte, no es próxima, sino lejana, cuando se trate ya de implantar la reforma en escala mucho más considerable, lo cual no podrá intentarse antes de que yo pueda disponer de peritos educados científica y prácticamente.

En cuanto al capital necesario, que acertadamente se juzga como "medroso y que no se aventura en empresas desconocidas," puedo decir por experiencia que es verdad; pero á pesar de que, dejando á un lado, la metáfora, hay hombres de negocios tímidos y otros arrojados, unos progresistas y otros resignados con su posición, por más modesta que sea; á pesar de esta heterogeneidad de carácter, ó quizá por ella misma, resultarán dificultades por un lado pero emulación por otro; habrá capitalistas tímidos que hasta que no vean la reforma cumplida, no aprontarán sus fondos para mejorar su industria; hasta que vean que todo riesgo ha desaparecido, hasta que se vea el negocio absolutamente seguro, fácil, práctico y mucho más remunerador que antes.

Pero no faltará la emulación, el espíritu progresista, la ambición noble, que induzcan á otros á subscribir cantidades, que no los arruinarán en caso de fracasar la empresa,

y que en cambio, al mejorar su industria, aseguran el porvenir de fincas importantes, aumentando su valor, porque harán más estimables sus productos. No tendrán que temer esa lucha, que periódicamente se renueva en la prensa, porque defenderán un producto científicamente elaborado, que estará al abrigo de todo ataque, porque habrá quien lo defienda con pruebas experimentales y datos rigorosamente comprobados, fáciles de comprender no solamente al hombre de ciencia, sino á las personas ilustradas y aun al pueblo mismo.

Los médicos mismos serán los primeros en reconocer las ventajas del pulque, toda vez que se les hayan demostrado que sus inconvenientes y defectos han desaparecido.

"Si tan graves dificultades, continúa diciendo la carta, pudieran vencerse, yo me felicitaría cordialmente, porque soy apasionado del progreso de mi patria, y me llenaría de complacencia ver mejorada la gran industria pulquera que tantos beneficios derrama en una inmensa zona del pueblo mexicano....."

No dudo en lo más mínimo de la sinceridad con que se expresan tan nobles sentimientos, y son un poderoso estímulo para mí. Seguramente que hay grandes dificultades en la empresa, y diré más, existen otras técnicas que aún no he dominado, pues se refieren á la manipulación en grande escala del aguamiel, para lo cual se requieren aparatos apropiados; ¿pero cómo se vencerán estas dificultades si no se intenta hacerlo? En los estudios experimentales, la práctica misma es el libro en que se aprende. Casos que *á priori* se consideran fáciles, resultan difíciles; y otros aparentemente inabordables, son de ejecución sencilla. Los asombrosos adelantos científicos é industriales en Alemania, tienen por explicación la dirección acertada de sus esfuerzos, la enérgica perseverancia en sus propósitos, la buena orga-

nización de sus estudios experimentales, y la amplia apropiación del capital necesario para esos trabajos. Hace poco más de dos años se descubrió la preparación artificial de la esencia de violeta; varios fabricantes de productos químicos se asociaron, y pusieron en manos de los investigadores un capital que llegó á la suma de 700,000 marcos, ó sea unos 350,000 pesos de nuestra moneda. A los ocho meses de estudios se logró el fin ambicionado, y hoy se encuentra este producto en el mercado, haciendo vigorosa competencia á la esencia natural.

La Asociación de Criadores de Ganado de la Argentina, ha logrado el descubrimiento de la curación y profilaxia de la enfermedad llamada "Tristeza," entre nosotros "Ranilla," suministrando los fondos necesarios al Profesor Lignières, durante un período de dos años, que se emplearon en hacer las observaciones y estudios experimentales indispensables. Las utilidades que obtendrán los ganaderos, el gobierno y el país, son incalculables y compensarán con creces los sacrificios pecuniarios que se hubieron de hacer.

El Profesor Lignières, recibió una espléndida recompensa. Instaló en Santa Fé un laboratorio permanente, y la Sociedad ha vendido últimamente á los Estados Unidos el privilegio exclusivo para elaborar el suero ó medicina que inventó el Sr. Prof. Lignières, con lo cual se ha indemnizado de los gastos.

Es pues, necesario que nosotros tengamos una vigorosa iniciativa, y que cada grupo social, en la esfera que le corresponde, aliente un espíritu de progreso, de energía y de perseverancia en sus propósitos. Examinar cuidadosamente y pesar las dificultades de una empresa, es racional; así debe ser, para no perseguir utopías irrealizables y dispendiosas; pero no desmayar ante los inevitables tropiezos y dificultades que se presentan en toda empresa útil y gran-

diosa; al contrario, allegar todos los recursos y elementos, asociar todos los esfuerzos y combinarlos hábilmente, cuando se trate de una cosa realizable.

La Compañía á que acabo de aludir al fin se pudo constituir y después de un año de trabajos rendí el informe que á continuación voy á transcribir.

Informe general de los trabajos verificados en el Laboratorio de Fermentaciones de la Compañía Expendedora de Pulques, S. A., durante el año de 1910.

A mediados del mes de Noviembre de 1909, el Sr. D. Fernando Pimentel y Fagoaga se sirvió comunicarme que la Compañía Expendedora de Pulques. S. C. L. había resuelto á iniciativa suya fundar un Laboratorio especial destinado al estudio científico ó industrial del pulque; y con ese motivo me encomendó la formación del proyecto, tanto del edificio que se debería construir, como del personal indispensable; de los aparatos y útiles necesarios; del presupuesto de gastos y del programa de estudios. Debiendo ser el punto objetivo de esos trabajos la instalación de una fábrica central, situada cerca de esta ciudad, en donde se pudieran elaborar grandes cantidades de pulque, para lo que se debería estudiar el modo más apropiado de transporte del aguamiel de los Llanos de Apam, ya fuese por *medio de su conducción, por gravedad, á través de tubos*, ó bien de grandes depósitos.

A la vez, y á propósito del personal, me indicó que podríamos solicitar de Europa ó de los Estados Unidos un químico y un biólogo con sus respectivos ayudantes, especialista, en la Zimotecnia ó Ciencia de las Fermentaciones.

Los antecedentes que el Sr. Pimentel tuvo probablemente en cuenta para honrarme con esta comisión, fueron el conocimiento que tenía de haberme yo dedicado al asunto des-

de el año de 1898, y la constancia de los esfuerzos y sacrificios que había hecho, no sólo en trabajos de laboratorio sino en la misma Hacienda de San Javier (Tlalnepantla), en donde por espacio de año y medio estuve haciendo mis estudios, cuyo resultado consigné, en resumen, en mi Memoria titulada "Estudio sobre el Pulque, considerado principalmente desde el punto de vista zimotécnico" año de 1911.

El Sr. Pimentel comprendió desde esa época la necesidad de establecer un laboratorio, ya fuera con la ayuda y protección del Supremo Gobierno ó por cuenta de una Compañía. Interpuso su valiosa influencia en ambos sentidos y formó un proyecto de Compañía poco tiempo después de la publicación de mi citada memoria. Como todos estos esfuerzos resultaran estériles, tanto él como yo (que también por mi parte gestionaba la formación de la Compañía) dejamos pendiente el asunto hasta mejor oportunidad.

Con estos antecedentes no parecerá extraño que yo hubiera acogido con entusiasmo la idea del Sr. Pimentel, que tendía á realizar un proyecto acariciado de tantos años atrás.

Que la industria pulquera que ha permanecido durante siglos en un estado estacionario con todos los inconvenientes mercantiles y de otro género que generalmente son reconocidos, necesita la intervención de la ciencia, para realizar los grandes progresos que ha alcanzado en estos últimos años la fabricación de bebidas fermentadas, es punto sobre el cual no me parece necesario insistir en este informe; pero sí debo explicar detenidamente, para justificarla, por qué se consultó á la aprobación de la Compañía la creación de un laboratorio, cuya magnitud y gastos parecen excesivos y desproporcionados al objeto especial que se trataba de realizar.

En una grande y dificultosa empresa, como la de que me ocupo, de la cual se pueden esperar racionalmente muy

grandes y benéficos resultados, tanto científicos como mercantiles, deben intervenir necesariamente tres factores, de cuyo concurso armónico resultará el éxito.

Estos tres factores son: 1º El personal adecuado y competente. 2º—Los recursos necesarios para los trabajos, y 3º—El tiempo que necesariamente deberá invertirse en los estudios y experimentos.

1.—Personal.—Para que se tenga una idea exacta de los problemas que debía resolver el laboratorio, se debe tener en cuenta que todos los trabajos científicos que debía emprender sobre el aguamiel y el pulque, debían ser necesariamente originales, no contando nuestra literatura científica sino muy pocos trabajos sobre el particular. El más importante, completo y original, es la memoria que escribí, antes citada, que trata principalmente de los microorganismos de la fermentación del pulque. Los análisis químicos que poseemos, son muy poco numerosos é incompletos y no han logrado establecer sólidamente cuál es la composición media del aguamiel y del pulque. De aquí la necesidad de dedicar exclusivamente á cada uno de estos ramos un personal apropiado, para dividir el trabajo, haciéndolo más perfecto, y obtener el resultado en el menor tiempo posible: pues hay que tener en consideración que la suma alterabilidad del aguamiel y del pulque, exigen hacer los análisis en el más breve plazo posible, y no encomendar á la misma persona que defina exactamente la composición química completa, cuantitativa y cualitativa, de dichos productos, y á la vez que aisle y cultive y clasifique todos los micro organismos que en ellos se encuentren, para establecer con certidumbre cuáles son los que existen de una manera constante ó accidental.

Con las breves razones anteriores, creo dejar justificados los nombramientos de los empleados que constituyen

las secciones de Química y Biología. En cuanto al Director, que ya estaba familiarizado con los estudios biológicos, pues ha sido el único que en México ha descrito y clasificado dichos microorganismos, y que también se ha ocupado de la química, aunque no de una manera tan profunda, quedábale reservada la dirección inmediata de la Sección Industrial, en donde se resolverían los problemas prácticos, y además, la dirección de las secciones anteriores.

Como aparte de estos problemas industriales, se han suscitado en estos últimos años varias cuestiones sobre el valor alimenticio del pulque, y otras más graves, como son las imputaciones que se le han hecho de ser una bebida malsana y perjudicial, ya ocasionando enfermedades gastro-intestinales, hepáticas y aun la tuberculosis, así como el famoso *delirio impulsivo deambulalorio* del Dr. Macouzet, era necesario que el laboratorio tuviese al frente un médico conocedor de la Bacteriología médica y de la práctica hospitalaria y civil, para poder estar en aptitud de estudiar y de resolver dichas cuestiones, que los simples zimotécnicos no son competentes para dilucidar.

Esto en cuanto al personal técnico: por lo que toca al administrativo, era indispensable por lo menos un empleado que desempeñara las funciones de Secretario y Tesorero á la vez; que conociera los idiomas francés é inglés, tanto para entenderse con los empleados contratados en Europa como para llevar la correspondencia con los corresponsales y fabricantes extranjeros, que debía ser muy activa durante los meses de la instalación.

Teniendo que vigilar aparatos é instrumentos muy delicados y valiosos, era indispensable nombrar un conserje de toda confianza, que viviera en la casa, y que más que el sueldo, por consideraciones especiales al Director, desempeñara su cargo á toda satisfacción.

En cuanto á mozos, era necesario que cada sección tuviera el suyo particular. No sólo el cuidado del establecimiento y su seguridad, sino el de los mozos, que, por causas bien conocidas, no dan las garantías necesarias, deberían estar bajo las órdenes de un conserje de toda confianza.

En cuanto á los empleados de la Sección Industrial me ocuparé de ellos en el capítulo respectivo, pues no fué consultado su sueldo en el proyecto del Laboratorio.

2.—*Recursos.*—Los recursos que se deberían emplear, consistirían: en los sueldos de los empleados, en la compra de útiles, aparatos é instrumentos y en los gastos menores para cada sección y del laboratorio en general, cantidades que están marcadas en el presupuesto y cuyo detalle queda consignado en el capítulo correspondiente.

3.—*Tiempo.*—Teniendo en cuenta que la mayor parte de instrumentos y útiles del Laboratorio, así como los aparatos industriales deberían encargarse forzosamente á Europa, y que los fabricantes tardan algún tiempo en proveer los pedidos, sobre todo tratándose de aparatos industriales que tienen que *construir*, cuando se da la orden en firme: más la dilación inevitable de su transporte hasta Veracruz y de este puerto á la Capital, se calculó que aproximadamente tardaría la instalación del laboratorio y la del Departamento Industrial, si había de ser completa, por lo *menos un año*. Lo cual no significaría que no se pudieran ejecutar los trabajos científicos de una manera gradual durante ese lapso de tiempo; pero sí que era absolutamente imposible que todo el programa de estudios y experimentos quedara desarrollado en tan corto tiempo, y por esto se calculó el plazo mínimo de *dos años*.

Instalación del Laboratorio.

Habiendo sido aprobado por la Compañía el proyecto que tuve el honor de presentar al Sr. D. Fernando Pimentel, se dirigió un cablegrama al Profesor J....., de Copenhague, solicitando un biólogo y un químico con sus respectivos ayudantes, que se encargarían de las secciones correspondientes. El Profesor J..... contestó que podía suministrarlos, y entonces se hizo el contrato por cablegrama.

Era necesario diferir por el momento la construcción del edificio destinado para el laboratorio y tomar provisionalmente una casa. Con fecha 31 de Diciembre de 1909 me presenté á la Gerencia y fuí autorizado para buscarla. Después de varios incidentes quedó alquilada, en 1º de Febrero de 1910, la casa número 136–139 de la 7ª calle de Carpio, de esta Ciudad, con un plazo forzoso de dos años para el propietario y uno para la Compañía; procediendo, inmediatamente que tomé posesión de ella, á su adaptación, pues esperaba que en el curso del mes llegarían los biólogos, cuya partida de Europa había sido ya comunicada al Banco Central.

La adaptación consistió en arreglar desde luego el departamento de Biología; en comprar los muebles, útiles y aparatos que se pudieron encontrar en esta plaza, así como proveer á la Dirección de todo lo necesario, encargándose á Europa los instrumentos y aparatos que no se pudieron conseguir aquí, ó que por razón de economía se hicieron venir del extranjero.

Los biólogos llegaron á esta Capital el 26 de Febrero de 1910 y tomaron posesión inmediatamente de su encargo. Los químicos llegaron el 6 de Abril siguiente y se ocuparon también desde luego de proveerse de todo lo que se pudo

encontrar en el comercio de la Capital y hacer sus pedidos del resto á Europa. Entretanto, se proveía igualmente á las secciones de otros servicios generales, como instalación de agua y de gas, y se construía un jardín en el patio, por ser indispensable para evitar el polvo que producía el terrado.

La instalación de la bomba eléctrica y distribución conveniente del agua por medio de cañerías, tanto en el piso alto como en el bajo, no dejó de ser laboriosa y dilatada por varios contratiempos sufridos; ya por un motivo ú otro, exigió cambio de bomba y otras composturas, pues á menudo dejaba de dar el rendimiento necesario, y sólo hasta el 12 de Septiembre de 1910 quedó completamente regularizado el servicio.

Respecto al gas, que era una necesidad indispensable para la mejor ejecución de los trabajos y una racional economía, no pudo comenzarse á trabajar con él, sino hasta el mes de Junio, que fué cuando la Compañía Mexicana de Gas estableció sus cañerías en la calle de Carpio, procediendo inmediatamente á su introducción. El gas fué distribuído en varias secciones en la cantidad correspondiente, con el número de quemadores suficiente, lo que pudo permitir una mayor perfección en el calentamiento del cuarto-estufa para la Sección de biología, y ejecutar debidamente los análisis químicos, y aun proveerse de una manera económica del agua destilada absolutamente indispensable, la cual antes tenía que comprarse. El gas ha resultado defectuoso por varios conceptos, y esto motivó varias quejas que se dirigieron á la Compañía, siendo la última de un carácter apremiante tal, que se manifestó la intención de suprimirlo, si no se purificaba convenientemente. El químico encargado de la elaboración hizo una visita al laboratorio; convino en la justificación de la queja y ofreció que en el período de un mes quedarían subsanadas estas dificultades. Esto ocurrió el mes de Noviembre último.

Los encargos hechos á Europa fueron llegando gradualmente y permitieron ejecutar los trabajos respectivos de una manera más completa; de modo que ya en el mes de Agosto los análisis químicos contenían el número de datos suficiente, tanto cualitativa como cuantitativamente.

Con fecha 27 de Febrero de 1910 rendí mi primer informe á la Gerencia, y así sucesivamente, en cada uno de los meses ulteriores lo repetí, con el objeto de dar parte de la marcha que seguía la instalación del laboratorio y de todos los sucesos ocurridos aunque de una manera breve y sin extenderme en consideraciones científicas. Mensualmente también he celebrado una junta con los empleados de cada sección, quienes daban cuenta de sus trabajos, de las necesidades que tenían, etc.; y se concertaba el orden que se debería seguir en el siguiente mes.

Entretanto se llevaba á buen término, completándola, esta instalación del laboratorio, sostuve una corresponden cia con un constructor de aparatos industriales, para proveer á la sección respectiva de los necesarios, cuyos pormenores constan en el capítulo correspondiente.

Debo tratar, aunque en resumen, de todos los sucesos ocurridos con motivo de la venida de los empleados que fueron contratados en Copenhague.

Hacía muchos años, desde 1899, que cultivaba yo buenas relaciones científicas con el Profesor A. J..., de Copenhague, y como se dijo al principio, me pareció más oportuno dirigirme á este respetable amigo mío, para que me recomendara los colaboradores que necesitaba; sabiendo él ya de antemano, por haberle enviado la Memoria que escribí y una carta especial que trataba del asunto, cuál era el objeto que se perseguía con la fundación del laboratorio y las condiciones que deberían llenar los empleados que se solicitaban.

Tan luego como llegaron éstos, consulté á la Gerencia la legalización del contrato que tenía por base el cablegrama dirigido al Profesor J ..... Una vez redactado y revisado dicho contrato por el Sr. Lic. Dffies y traducido al alemán, fué presentado á los empleados para su aceptación. Pretendieron todos ellos que este era un nuevo contrato y presentaron muchas objeciones para firmarlo. Por mi parte, procuraba convencerlos de que ninguna cláusula ni concepto había en él que no estuviera incluído en el consabido cablegrama, y que simplemente se trataba de amplificarlo y darle la forma legal. No solamente el Sr. Lic. Deffis, sino también el Sr. Lic. Sánchez Gavito, intervinieron en este asunto por disposición especial de la Gerencia. Finalmente, después de intervenir mucho tiempo, llegó á quedar el expresado contrato en forma tal, que todos estos señores lo subscribieron y fué otorgada la escritura respectiva ante el Notario D. Ramón E. Ruiz, con fecha 25 de Julio de 1910.

Hubo también otro motivo, quizá el principal, por el que estos señores opusieron tantas trabas y ocasionaron tanta demora para dejar solucionado este asunto, como después he venido á comprobar por sucesos ulteriores; y fué que consideraban insuficientemente retribuidos sus servicios con el sueldo que *ellos mismos habían señalado*. Y entonces dirigieron una carta á la Compañía, salvando el conducto del Director y del Gerente, y proponiendo este dilema: ó bien que se les aumentara el sueldo de tres meses de servicios, ó si la Compañía no aceptaba esta proposición que permanecerían en el laboratorio durante otros tres meses, y que al fin de ellos se separarían, cumpliéndose este plazo en el mes de Diciembre último. Además, propusieron explicar verbalmente á la Compañía las razones que creían oportuno manifestar en fundamento de sus proposiciones. La conferencia se verificó el día 1º de Junio y el señor Gerente les

hizo comprender que su responsabilidad científica estaba limitada á cumplir extrictamente los deberes que les marcaba el reglamento del laboratorio y que al Director correspondía toda la responsabilidad del éxito de los trabajos; por lo cual no eran de aceptarse las proposiciones que hicieron.

Hubo, además, otro motivo especial, que se refiere exclusivamente al Jefe de la sección de química; desde las primeras conversaciones que tuvo conmigo, me manifestó de una manera clara y terminante la intención de ejecutar trabajos de biología, para avocarse, por decirlo así, la resolución de los problemas científicos que se iban á estudiar, y aun comenzó á preparar medios de cultivo con el objeto de estudiar los microorganismos de la fermentación, y trajo de Europa algunos útiles destinados á este objeto y á la microscopía. Terminantemente me opuse á ello, haciéndole comprender, que según el plan del laboratorio, se debería ocupar exclusivamente de análisis químicos, pues la biología quedaba á mi cargo y al Jefe de la sección correspondiente. Varias razones tuve para oponerme á ésto; entre otras, la que debía evitar una rivalidad posible entre ambas secciones. No obstante esta terminante declaración que le hice, subscribió un pedido á Europa, de útiles de biología, que como era natural yo ordené que pasaran á la sección respectiva. Esta determinación promovió un altercado entre ambos Jefes; pues el de biología no aceptaba que el de química invadiera sus atribuciones. En consecuencia la previsión que yo había tenido, se había realizado.

La intención del Sr. Pimentel, bien manifestada en los preliminares del contrato, era que estos señores se dedicaran exclusivamente al servicio de la Compañía, durante los dos años por los que habían sido contratados; y cuando se redactó el reglamento que forma parte integrante del contra-

to, se les marcaron seis horas diarias de trabajo, que serían distribuídas según lo ordenara el Director, ya fuesen de 9 á 12 a. m. y de 3 á 6 p. m., como se hizo al principio, ó corridas, de 8 a. m. á 2 p. m., como posteriormente se estableció con motivo de la estación de lluvias, por quedar el Laboratorio bastante retirado del centro de la ciudad.

El reglamento impuso también á los empleados la obligación de colaborar en la sección Industrial, cuando fuera necesario, y esto exigía la necesidad de salir fuera de la capital.

Los trabajos marchaban con cierta regularidad y armonía, no faltando, sin embargo, por parte de los empleados de la sección de Química, algunas malas inteligencias; pues no se subordinaban con buena voluntad á las disposiciones de la Gerencia ó de la Dirección. El Director se vió obligado á investir al Secretario de todas sus facultades administrativas para que lo representara durante sus frecuentes ausencias, motivadas por la instalación de la sección Industrial, que le obligaban á salir por uno ó dos días, á la próxima Hacienda de San Javier, en Tlalnepantla, durante cuyo tiempo no podía dejar abandonado el laboratorio, sin la vigilancia necesaria.

El jefe de la sección de Química solicitó de la Dirección que se le vendieran parte de los útiles de biología que había encargado al profesor J. H..... á Copenhague, y que de una manera indebida había conservado en poder de la sección á su cargo, puesto que como ya se ha dicho, se le ordenó que todo pasara á la sección de Biología. Naturalmente fué desechada esta proposición.

Poco tiempo después, el 12 de Diciembre, el expresado jefe solicitó una licencia de 15 días, alegando el derecho que tenía, según el reglamento, de disfrutar unas vacaciones por ese lapso de tiempo, durante el curso del año; invocan-

do el nombramiento que le había conferido el Supremo Gobierno, para desempeñar una comisión muy importante en el Estado de Yucatán. Y con ese motivo no pudo menos que revelar al Director que desde el mes de Noviembre, tanto él como su ayudante, estaban empleados en la Estación Agrícola Central de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria. Antes de dirigirse á quien debía, y salvando el conducto, fué á solicitarla directamente del señor Gerente General, quien como era debido lo envió con el Director. Esta licencia le fué denegada por dos razones: primera, que según plan convenido de antemano, debía completar cierto número de análisis si era posible; y segunda, que en la primera quincena de Enero del corriente año debería rendir su informe general, de carácter científico y que comprendiese todos los estudios y trabajos verificados hasta el 31 de Diciembre.

No entro en consideraciones más extensas sobre todas estas dificultades y trastornos promovidos por algunos de los empleados técnicos del laboratorio, por estar ya en estudio las proposiciones que he dirigido á la Compañía, con el objeto de solucionar de una manera conveniente y radical una situación que no puede sostenerse por más tiempo.

En cuanto al Secretario, que ha desempeñado á la vez las funciones de Tesorero y representando al Director en el laboratorio durante sus repetidas ausencias, por los viajes que ha hecho éste á la Hacienda de San Javier, ha cumplido satisfactoriamente su encargo, que ha sido bastante laborioso; pues aparte de las cuentas, ha atendido inmediatamente á todos los pedidos que han hecho los respectivos jefes de sección, y ha llevado la correspondencia con los constructores y corresponsales de Europa, para la compra de todos los aparatos industriales y de los diferentes instrumentos, libros, etc., con que se han surtido los distintos de-

partamentos del laboratorio y la sección Industrial; habiendo cesado en sus funciones el 31 de Diciembre del año próximo pasado, por disposición de esa Gerencia.

El conserje ha ayudado en la sección Industrial desde el principio de su instalación, ó sea desde el 26 de Julio de 1910, ocupándose de vigilar los distintos trabajos que en ella se han llevado á cabo, como son: la instalación de los tubos para el experimento de conducción del aguamiel; esterilización del mismo producto; fermentaciones; reposición de aparatos industriales, que en su mayor parte han llegado averiados, etc., haciendo todos estos trabajos durante el día y regresando por las noches á dormir al laboratorio, con objeto de vigilar la seguridad y buen orden del mismo.

El laboratorio fué visitado por el señor Gerente general y algunos de los señores miembros del Consejo de Administración, con fecha 12 de Septiembre de 1910.

Sección de Química.

Esta sección presentó su informe anual, con fecha 10 del corriente mes, y comprende tres partes: la administrativa, la científica y la industrial.

Parte administrativa.—Aquí se hace un resumen de los detalles relativos á la instalación de este Departamento y de la manera como se organizaron los trabajos, desde el mes de Abril en que llegaron los empleados, hasta fines de Diciembre; anotando algunas observaciones de carácter práctico, que eran objeto de discusión en las sesiones mensuales, y dando cuenta del número de análisis verificados mensualmente, según consta en el anexo núm. 1.

Parte científica.—Comprende lo siguiente:—Análisis de aguamiel verificados del 10 de Junio al 31 de Diciembre,

según anexo núm. 2. En este cuadro se ha consignado con detalle el número de análisis hecho, que han sido en número de 17, con las cifras medias de los diversos elementos, determinados cuantitativamente en cada uno de los ejemplares.

Caracteres y composición de los aguamieles analizados del 10 de Junio al 31 de Diciembre, y composición de la ceniza del aguamiel, según anexo número 3. En este cuadro se determinan los caracteres organolépticos, tales como olor, sabor, consistencia, etc.; los caracteres físicos, y la composición química, comprendiendo: el extracto, las substancias gomosas y azoadas y los diversos ácidos, carbónico, málico y succínico, así como la ceniza. De todo lo cual se consignan las cifras extremas y las cifras medias obtenidas. La composición de la ceniza del aguamiel, con las cifras extremas y medias de los ácidos carbónico, sulfúrico, silícico y fosfórico; los óxidos de calcio, de magnesio y de fierro obtenidos directamente, y el cloro y los óxidos de potasio y de sodio, por diferencia.

Análisis de pulque.—Cuadro de los análisis de pulque hechos del 29 de Mayo al 31 de Diciembre, según anexo núm. 4. En este cuadro se hace una relación detallada de los análisis de 17 ejemplares obtenidos en su mayor parte en la ciudad, consignando las cantidades de los diversos elementos químicos de cada uno de los ejemplares y las cifras medias que resultan.

Caracteres y composición del pulque, según los análisis hechos del 29 de Mayo al 31 de Diciembre, según anexo núm. 5. Caracteres organolépticos: olor, sabor, consistencia, etc. Caracteres físicos y composición química: reacción, acidez, densidad, alcohol, extracto, azúcares, substancias gomosas y azoadas, glicerina, éteres compuestos, aldehidas; ácidos carbónico, succínico, láctico, acético, málico, ce-

niza, con las cifras extremas y medias de cada uno de estos elementos. Composición media del pulque, basada sobre 12 análisis más completos, hechos del 12 de Julio al 31 de Diciembre. En este capítulo se determinan las cantidades medias obtenidas y calculadas por mil. Composición de la ceniza del pulque: ácidos carbónico, sulfúrico, silícico, fosfórico: óxidos de calcio, de magnesio y de fierro, obtenidos directamente: cloro, óxidos de potasio y de sodio, por diferencia: con las cifras extremas y las medias, calculadas según el tanto por ciento.

Análisis especiales ejecutados del 2 de Junio al 31 de Diciembre, según anexo núm. 6. Es una lista que simplemente indica el producto examinado, su procedencia y el objeto del análisis; fueron los siguientes: productos enviados por la sección de Biología: aguamieles y pulques; medios de cultivo, como gelatina, para determinar diversos puntos interesantes, como la acidez, la cantidad de alcohol, la viscosidad, etc. Análisis de alcohol de pulque, enviados por el Sr. D. Alberto Aguilar. Ensayos de viscosidad de pulque, para determinar por un medio práctico, el grado que corresponde á una buena consistencia. Un análisis de "cerveza de pulque," así denominada por la persona que la envió de la Compañía, y un análisis de un silicato enviado por la Dirección.

Métodos y procedimientos empleados en los análisis químicos del aguamiel y del pulque, según anexo núm. 7. Se describen detalladamente los que han sido empleados, para la determinación de los caracteres físicos, como la densidad, y de la composición química, como la acidez, extracto, substancias gomosas y azoadas, alcohol, etc., etc.

Parte industrial.—Consideraciones relativas al transporte del aguamiel, con el propósito de disminuir los gastos y de conservarlo y mejorarlo antes de su fermentación. Aquí

se consigna un plan de estudios de laboratorio, para estudiar el modo de concentración del aguamiel, que pudiera servir de base para una instalación industrial. Consideraciones relativas á la aclimatación de las mejores especies de magueyes en los alrededores de la capital, sin que pierdan la cualidad de producir un buen aguamiel, según anexo núm. 8.

A esta breve relación que he hecho del informe general que ha presentado la sección de Química, debo agregar algunos datos y hacer algunas observaciones importantes.

A propósito de aguamieles, solamente se pudieron estudiar de las Haciendas de los Llanos de Apam, traidos directamente y con las mayores precauciones posibles los de Soapayuca, San Bartolomé del Monte, Ometusco, Cuautengo, Acopinalco y de un Rancho de Apam; porque las estaciones de calor y de lluvias impedían obtenerlos en buen estado. El resto, fué de las haciendas de San Javier, Lechería y San Joaquín.

La proximidad de la hacienda de San Javier permitió que los biólogos mismos, fueran á tomar el producto directamente de la planta, con todas las precauciones necesarias, y que lo transportaran inmediatamente. Esto fué muy ventajoso, porque los ejemplares llegaban en perfecto estado, y permitió fijar algunos puntos muy interesantes de la composición química.

También fué traido directamente de la planta, por un ayudante, un ejemplar de la hacienda de Ometusco, y el Director hizo dos viajes á la propia hacienda, para traer productos y tomar otros informes.

Otros aguamieles fueron tomados tal como llegan á la hacienda y son transportados en castañas, es decir, más ó menos infectados. En los análisis químicos se ha hecho la debida separación de los que llegaron al laboratorio en buen estado.

Se tenía el propósito de hacer el mayor número posible de análisis de aguamieles de los Llanos de Apam, en los meses de Noviembre á Enero inclusive, alcanzando, si fuera posible, hasta el número de 20; pero varias circunstancias lo impidieron, y fué necesario cerrar los trabajos del año á fines de Diciembre; por lo que no se lograron sino 17, y de ellos, como completos, hasta el número de 12.

Respecto á pulques, los análisis se refieren á ejemplares obtenidos en la ciudad, algunos recibidos á la llegada á la Estación, y otros, la mayor parte, de las pulquerías. Desde el mes de Marzo se advirtió que algunos ejemplares ya presentaban una marcada acidez.

En cuanto á los análisis especiales, hubo uno referente á una titulada "cerveza de pulque," enviado por la Gerencia. Venía contenido este producto en unas botellas cerveceras, que llegaron sin indicación alguna, tapadas con corchos sin lacrar. Se hizo el estudio biológico y químico: el primero mostró que tenía, además de las células de levadura, diversas bacterias, entre otras, el Bact. aceti El análisis químico la alejaba de la cerveza propiamente dicha. La bebida tenía un aspecto semejante á la cerveza; sabor amargo, dejaba un resabio de aguamiel; la espuma era insignificante, de manera que la fermentación no era perfecta, ni de buena calidad y sus cualidades de conservación eran escasas.

Que se puede hacer una bebida análoga á la cerveza con el aguamiel, es indudable, perfeccionando este mosto natural y dándole una composición semejante al mosto con lúpulo, que sirve para la fabricación de la cerveza genuina; pero esto requiere estudios, primero de laboratorio, y después ensayos ó pruebas industriales en pequeña escala. Puede, efectivamente, constituir un negocio remunerador y de gran importancia, para utilizar grandes cantidades de

aguamiel, y aun podría ser preferible á la elaboración de alcohol.

La relación detallada de los métodos y procedimientos usados en los análisis, era indispensable y es muy importante, porque el grado de confianza que inspiran las cifras obtenidas, está en gran parte subordinado á la precisión del medio empleado para obtenerlas.

En cuanto á los otros capítulos referentes á la concentración del aguamiel, para facilitar el transporte, el Director los tiene en estudio, y se propone realizar los experimentos tan pronto como le sea posible.

Es cuestión agronómica, aunque relacionada con la química, la que se refiere al perfeccionamiento del cultivo del agave en el Valle de México. De ello se trató de una manera incidental en alguna de las sesiones mensuales; porque ciertamente no corresponde á las atribuciones del laboratorio ocuparse de este asunto, bien que llegado el caso, puede colaborar con estudios importantes, como análisis de tierras, etc.

Los análisis de alcohol obtenido del aguamiel y que fueron enviados por el Sr. Aguilar se despacharon desde luego, comunicándose el resultado á dicho señor.

Sección de Biología.

La sección de Biología ha estudiado los microorganismos de la fermentación en el aguamiel y en el pulque, habiendo encontrado los que han sido descritos por el Director y además algunos otros, como un "Bacillus viscosus" y y un "Diplococo en Zoogloea" un poco diferentes de los que ya se habían encontrado; siendo necesario continuar estos estudios para determinar si son ó no constantes.

Habiéndose tomado el aguamiel de la misma planta directamente, se reconoció la necesidad de agregar un antisép-

tico, para poderlo transportar al laboratorio en buenas condiciones, para que sirviese como medio de cultivo; y con este objeto se utilizó con muy buen éxito el cloroformo.

En el invierno, á causa de la baja de la temperatura, se pudo conseguir buen aguamiel sin necesidad del antiséptico ya citado.

Se estudió el medio de obtener un pulque con la consistencia ó cuerpo que es tan estimado por los consumidores, sugiriéndose diversos experimentos que se necesitarían ejecutar en cantidades industriales, para fijar su verdadero valor práctico.

Se recomienda de una manera especial en el informe de esta sección, la necesidad absoluta de modificar el procedimiento actual de extracción del aguamiel por medio del acocote y su conducción al tinacal, introduciendo la mayor limpieza posible en estas manipulaciones para evitar, en cuanto se pueda, la infección del aguamiel.

Se han descrito y clasificado en este informe nueve fermentos alcohólicos ó levaduras, cuyos caracteres morfológicos y biológicos son en su mayor parte ya conocidos, faltando sólo por hacer algunas determinaciones científicas muy delicadas y laboriosas, referentes á las temperaturas máxima y mínima de aparición de algunos fenómenos fisiológicos, como son la formación de esporas y de velos en los cultivos.

Este es un resumen del informe general presentado por la sección de Biología en la parte que especialmente le correspondió en sus trabajos. También hizo unas cuantas investigaciones en ejemplares de aguamiel esterilizado remitidos por la sección industrial; pero como estos trabajos se refieren á los primeros ensayos, no se pueden considerar todavía como terminados en el sentido estrictamente científico y biológico.

A juicio del Director, también se necesitan ratificar ó rectificar algunas de las conclusiones de dicho informe, para tomarlas ó no como base de los experimentos industriales.

Sección industrial.

El plan que me propuse desarrollar en esta Sección, estaba ya fijado desde la época en que publiqué la Memoria científica antes citada, y desde entonces entré en relaciones con uno de los mejores constructores de aparatos industriales destinados á la fermentación de los mostos naturales.

Sostuve correspondencia con dicho constructor hasta el año de 1907 y después la suspendí por carecer de los elementos necesarios para la compra de los aparatos.

Tan luego como fué aprobado por la Compañía el proyecto que presenté al Señor Presidente, y tuve la autorización debida para hacer los gastos necesarios, escribí al constructor con fecha 9 de Febrero de 1910, reanudando nuestras relaciones y preguntándole si estaba en disposición de cumplir una oferta que me había hecho, para venderme un esterilizador. Contestada favorablemente mi pregunta, ya pude hacer en firme el pedido con fecha 22 de Marzo del propio año.

Paso en seguida á hacer un breve resumen de los aparatos industriales encargados á Europa, por el que se verá las dilaciones que han sufrido para llegar á esta Capital y el estado en que se han recibido.

Esterilizador:

Fecha de pedido.....	Marzo 22 1910
Salida de Europa.....	Junio 20 1910

Llegada á Veracruz..... Julio 6 1910
Llegada á México..... Julio 26 1910

Este aparato tuvo que construirse, por no tenerlo el constructor en almacen.

Con fecha 2 de Mayo se recibió un cablegrama del constructor, avisando que á fines de ese mes estaría listo el aparato; sin embargo, no pudo salir sino hasta el 20 de Junio.

Por motivos que se ignoran, el constructor no remitió á los agentes en Veracruz, la Factura Consular que amparaba el envío del aparato, siendo esta la causa del retardo en el despacho de Veracruz á México, y ocasionando también el pago de dobles derechos aduanales. Se tramitó por dichos agentes la condonación de esta multa, pero según noticias recibidas últimamente, no fué posible obtenerla.

El transporte del aparato, tanto de la Estación del Ferrocarril Mexicano á la del Ferrocarril Central, para embarcarlo á Tlalnepantla, así como su descarga en este último punto, originó muchas dificultades, con motivo del volumen y peso de la caja en que venía empacado. (Pesaba 1390 kgs. y la caja tenía no menos de 2½ m. de largo, por 1 m. de ancho y 2 m. de alto).

En Tlalnepantla, hubo necesidad de desempacarlo á bordo del mismo carro que lo condujo de México, por ser imposible bajarlo como estaba y por falta también de elementos para transportarlo.

Al día siguiente de su llegada á la Hacienda, ó sea el 27 de Julio, se comenzó á armar, habiéndose hecho el primer experimento el 23 de Agosto siguiente, esterilizando agua natural.

Refrigerador:
Fecha de pedido..... Junio 23 1910
Salida de Europa..... Agosto 5 1910

Llegada á Veracruz..... Septiembre 4 1910
Llegada á México..... Septiembre 22 1910

Este aparato fué pedido por cable con fecha 23 de Junio; pero el constructor interpretó erróneamente el contenido del cablegrama, no obstante conocer la clave que usa este Laboratorio. Esta mala interpretación dió lugar á pérdida de tiempo, pues hubo necesidad de escribirle, haciéndole conocer el error en que había incurrido.

También fué necesario construir este aparato, por la misma razón que el anterior.

El constructor prometió remitirlo en la primera quincena de Julio, y, como se ve, no salió sino hasta el 5 de Agosto.

Con motivo de las fiestas patrias, no fué posible despacharlo en Veracruz tan luego como llegó, pretextando los agentes en esa población, que la gran cantidad de carga llegada en esos días, les impidió despacharlo luego. También hubo la circunstancia de que la Aduana Marítima no despachó en tres días consecutivos.

Este aparato llegó en perfecto estado y desde luego se instaló y experimentó con resultados satisfactorios.

Filtro:
Fecha de pedido..... Julio 16 1910
Salida de Europa..... Agosto 18 1910
Llegada á Veracruz..... Septiembre 18 1910
Llegada á México..... Octubre 3 1910

Este aparato se pidió por cable en la fecha ya indicada y de un modo inferior en calidad y precio al que remitió el constructor. Esto fué debido á mala interpretación de cartas y cablegramas.

Con motivo de haber preguntado el constructor qué cla-

se de filtro remitía (no obstante que ya tenía la orden en firme), hubo necesidad de cablegrafiarle por segunda vez el 27 de Julio, ordenándole que remitiera cualquiera, para no perder más tiempo.

Como se ve, tardó algunos días en ser despachado de Veracruz á México, no obstante las reiteradas órdenes que se dieron á los agentes para su inmediata reexpedición. Estos señores cometieron la imprudencia de remitirlo consignado á la Aduana de Santiago Tlaltelolco y no á Buenavista, como lo habían hecho con los aparatos anteriores. Nunca se les dió tal orden.

Cuando se recibió el esterilizador, se manifestaron al constructor las contrariedades sufridas con motivo de haberlo remitido completamente armado, á causa de las múltiples dificultades que originó su transporte.

Se esperaba que con esta reclamación, el filtro vendría empacado en mejores condiciones, lo cual no sucedió; pues llegó empacado en una sola caja y completamente armado. Esto dió por resultado, aparte de las molestias y contrariedades sufridas en el transporte, que los derechos aduanales fueran muy crecidos. ($145.00)

Al desempacarlo en Tlalnepantla, pudo verse que venía muy averiado, pues siendo un aparato delicado, formado por depósitos de cobre unidos entre sí por tubos del mismo metal, puede calcularse lo que sufriría en el camino. Se reclamó muy duramente al constructor.

Desde luego se procedió á repararlo y quedó completamente listo en espera de la bomba para hacerlo funcionar

Bomba:

Fecha de pedido.....	Octubre 6 1910
Salida de Europa.....	Octubre 25 1910

Llegada á Veracruz..... Diciembre 4 1910
Llegada á México..... . Diciembre 16 1910

Debido á malas interpretaciones del constructor, el filtro se recibió sin bomba, aditamento absolutamente indispensable para hacerlo funcionar.

Una vez desempacado el filtro y notada que fué la falta de la bomba, se pidió inmediatamente por cable.

El constructor acusó recibo del cablegrama el 10 de Octubre de 1910, diciendo que la bomba, el compresor y la materia filtrante (pedida esta última con anterioridad) saldrían con rumbo á Veracruz el 26 del mismo mes.

Por causas que no ha sido posible averiguar, el vapor "México," á bordo del cual vinieron estos artículos, tardó en su travesía más de un mes. En Veracruz, no obstante las frecuentes cartas que se escribieron á los agentes para activar su despacho, tardaron en hacerlo más de ocho días.

Todo se recibió en perfecto estado, y hechas las pruebas necesarias, los aparatos han dado un resultado satisfactorio.

En cuanto al personal dedicado á esta Sección, no fué consultado en el Proyecto, porque estaba incluído en el actual, si se hubiera construído el edificio destinado á Laboratorio, que fué la primera idea del Sr. Presidente, según se recordará. Más habiéndose tomado casa en la ciudad, fué indispensable recurrir á la Hacienda de San Javier (Tlalnepantla,) en donde el Sr. Pimentel facilitó con su amabilidad acostumbrada el local necesario; y como los empleados de las Secciones del Laboratorio no podían abandonar sus ocupaciones, el Director se vió obligado á poner un ayudante y un mozo, que están trabajando allí desde el 27 de Julio. Dichos empleados se han ocupado de reparar todos los aparatos; hacer la instalación de los mismos y de los tubos des-

tinados al experimento de conducción de aguamiel, de la cual se hablará más adelante; etc. etc.

Esta Sección fué visitada por el Señor Gerente General, el día 29 de diciembre de 1910.

Después de haber tomado todos los informes necesarios para realizar el experimento de conducción del aguamiel á través de una tubería apropiada, se decidió utilizar los tubos de barro de la fábrica de Santa Julia; pues las muestras que vinieron de Europa, aunque satisfactorias por varios conceptos, resultaban á un precio sumamente elevado.

La instalación, que comprende una longitud de 300 metros correspondiente á 500 tubos, no ha quedado terminada sino á fines de Diciembre, pues hubo necesidad de hacerla por dos veces, casi por completo, en atención á que en las primeras pruebas se descubrieron muchos defectos que imposibilitaban el experimento.

Sobre este particular, no es posible por el momento decir cuál sería el resultado de dicho experimento. Tan luego como hayan quedado concluidos los ensayos y se pueda llegar á una conclusión definitiva, se dará cuenta de ello en una nota especial.

Tampoco es posible á la fecha anunciar los resultados de las fermentaciones que se están haciendo con aguamiel esterilizado y fermentos puros; pues se necesita mayor número de pruebas. Sobre este asunto, también se dirigirá una nota especial en su oportunidad.

Comisiones especiales.

El Señor contador Aguilar solicitó una consulta del Director, por indicación del Sr. D. Mariano Yáñez, sobre el mejor medio que se debería emplear para la limpia y desinfección de los barriles que se emplean para el transporte del pulque. A este efecto, hizo una visita el Director en compañía del Sr. Aguilar, á uno de los corrales en donde se reciben y lavan los barriles.

Después de un estudio detenido, se envió un dictamen recomendando los procedimientos más eficaces para lograr el objeto indicado.

El Señor Gerente recomendó al Director escribiera un artículo para ilustrar al público sobre la imputación que un periódico de la capital hizo al pulque, suponiendo que el consumo de esta bebida podía ser causa del aumento de la tuberculosis en la ciudad. Siendo necesario tener á la vista el periódico aludido y no habiendo llegado á manos del Director, quedó pendiente el desempeño de esta comisión.

Respecto al análisis de unas cervezas que fueron remitidas por el Sr. González Pavón, á nombre de la Gerencia, ya se ha dado cuenta en este informe en el capítulo referente á los análisis especiales practicados por la sección de Química; así como también de los relativos al alcohol obtenido por fermentación de aguamieles de diversas haciendas.

Conclusiones.

Los resultados logrados por los trabajos emprendidos, son los siguientes:

Sección de Química: establecer la composición media del aguamiel y del pulque.

Sección de Biología: aislamiento y caracterización de los principales microorganismos de la fermentación, especialmente de las levaduras ó fermentos alcohólicos que se deben emplear en las fermentaciones industriales.

Sección Industrial: esterilización del aguamiel en grandes cantidades, lo cual permitirá su transporte á grandes distancias. Preparación en cantidades suficientes de diferentes fermentos especiales, para fermentaciones en grande escala.

Resumen.

En el presente informe general he tratado de dar una idea lo más completa posible, aunque expresada de una manera suscinta, de los antecedentes que precedieron á la creación de este laboratorio de fermentaciones; de los elementos ó factores que deben concurrir indispensablemente para realizar con éxito el perfeccionamiento de una industria tan delicada y difícil, como es la de la elaboración del pulque, el transporte y esterilización del aguamiel con otras cuestiones accesorias; la manera como se instaló el laboratorio y todos los tropiezos y dificultades que han surgido, tanto en la parte material como en la administrativa; los resultados adquiridos por los estudios científicos hechos en las respectivas secciones de Química, Biología é Industrial; y por último, la rendición de cuentas, expresando los gastos erogados desde la fundación del laboratorio hasta el 31 de Diciembre de 1910.

El plazo que se había propuesto á la Compañía para desarrollar por completo el programa de estudios científicos é industriales, y que es de dos años, ha transcurrido en parte y como era de esperarse no ha sido suficiente al objeto dicho. Resta sólo, como lo más interesante, terminar los experimentos industriales, que han sido ya comenzados, y de

cuya progresiva marcha daré cuenta en mis ulteriores informes mensuales.

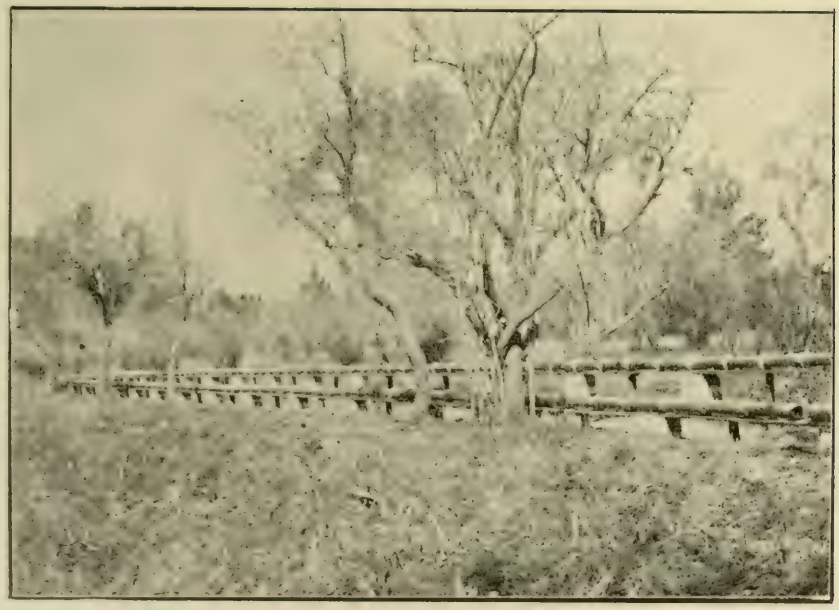
Espero del ilustrado criterio y benevolencia de la Compañía y en particular del Señor Presidente, por cuya iniciativa fuí honrado con el cargo de Director del establecimiento, se sirvan tomar en consideración el contenido de este informe, en el cual pretendo demostrar que por mi parte no he omitido esfuerzo ni sacrificio de ningún género, para cumplir con los deberes y compromisos que me impuse al aceptar tan delicado cargo y con él una grande responsabilidad científica y administrativa.

Si este informe satisface plenamente al Señor Presidente y á la Comisión Directiva, de la Compañía, el Director recibirá en ello la satisfacción y recompensa más valiosa á que ha aspirado.

México, Enero 25 de 1911.

Experimento ejecutado con la mira de transportar el aguamiel esterilizado á través de una tubería de barro.

En la huerta de la Hacienda de San Javier, Distrito de Tlalnepantla, México, dispuse un circuito de 150 metros de longitud formando una larga elipse con dos series de tubos de barro de 10 cm. de diámetro, y unidos con cemento. En sus dos extremidades, que venían á quedar libres hacia un extremo de la elipse, en donde coloqué un barril de 300 litros de capacidad; y subiendo y bajando alternativamente el dicho barril hacía penetrar el aguamiel por el extremo de la elipse y lo recibía bajándolo, pues el nivel de la tubería permitía la circulación del líquido. El barril estaba unido con tubos de caucho. Los detalles de este laboratorio de operación, fueron los siguientes:



1911, Lunes 16 de Enero:

4.30 p. m.	Lavado de tubos; durante dos horas se pasó una corriente de agua limpia.

1911, Martes 17 de Enero:

Primera circulación.

6.15 a. m.	Comenzó á circular el aguamiel.
7.05 a. m.	Terminó la circulación, recibiendo el aguamiel en una barrica de 250 litros, la misma que sirvió para introducirlo.

Segunda circulación.

7.12 a. m.	Comenzó.
7.51 a. m.	Terminó.

Tercera circulación.

8.03 a. m.	Comenzó.
3.48 a. m.	Terminó.

Resumen:

Tiempo que duró el aguamiel circulando:

Primera circulación,	minutos	50
Segunda circulación,	,,	39
Tercera circulación,	,,	45
Suma,	minutos,	134

Circuló por los tubos dos horas, catorce minutos.

Permaneció en la barrica hasta las 11.25 a. m., entretanto se preparaban los aparatos para la filtración y una segunda esterilización. Es decir, que el aguamiel permaneció en el circuito cerrado por donde circuló: cinco horas, diez minutos.

El aguamiel empleado se había esterilizado el día 13 de Enero y conservado en una barrica; tenía, pues, tres días de esterilizado.

La temperatura ambiente del día del experimento fué: á las 8.20 a. m. de 9 grados centigrados; á las 8.48 a. m. de 14 grados centigrados, y como se advirtió que iba subiendo, ya no se pretendió hacer otra circulación; con tanto más motivo cuanto que había ocurrido alguna merma ó pérdida de aguamiel.

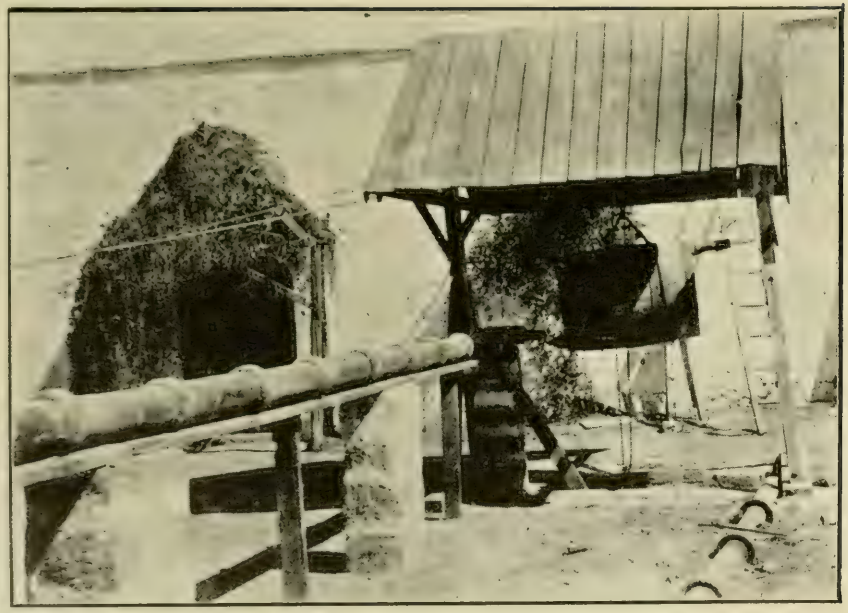
A las 11.25 a. m. la temperatura ambiente había subido á 17 grados centigrados y al hacer la esterilización se comprobó que había habido una pérdida de poco más ó menos de 25 litros, ó sea un 10%, la cual fué debida en parte á que algunos tubos se escurrieron, á pesar de todas las reparaciones que se habían hecho para conseguir que estuvieran herméticamente cerrados y que se conservaran al nivel establecido.

Se ha notado en este experimento que los cambios de temperatura ambiente, y sobre todo, la desecación del cemento en las uniones de los tubos, por efecto de la evaporación ocasionada por la sequedad del aire y el calor producido por los rayos solares, impiden con mucha facilidad que se conserven herméticamente cerrados dichos tubos, condición indispensable para que no haya pérdidas.

El desnivel que se notó pocos días antes del experimento, fué debido á un abundante riego que se hizo en la huerta, y si este riego se repite, ó cae una lluvia (como sucedió el día 18), este desnivel se aumentará, por el efecto que produce en los zoclos de tepetate que sostienen los tubos y en las tablas que los soportan.

Terminada la esterilización se encontró el aguamiel en buen estado; es decir, con su color y sabor normales.

Después de 53½, cincuenta y tres y media horas, se en-



contró el aguamiel en buen estado, habiendo perdido única mente alguna cantidad de azúcar, tal vez debido á que se mezcló con alguna cantidad de agua que había quedado en los tubos, por no haberse vaciado completamente. Este tiempo es más que suficiente para hacer las fermentaciones ulteriores en las mejores condiciones posibles.

Este experimento podrá repetirse, haciendo circular el aguamiel esterilizado durante cinco ó seis horas efectivas en el circuito cerrado; pero exigiría todos los requisitos siguientes:

1º Que no se regara la huerta durante diez ó quince días (quedando, sin embargo, el peligro de que lloviera durante este plazo).

2º Que el ingeniero volviera á rectificar la nivelación, para dejarla en perfecto estado y ejecutar inmediatamente la prueba, y

3º Que los albañiles compusieran todos los zoclos más ó menos desnivelados y repararan las junturas de los tubos que se escurren.

Aproximadamente podría costar unos $70.00 ú $80.00 este experimento; sin embargo, no se puede decir en el momento con certidumbre el costo, pues sería necesario que el ingeniero hiciera el presupuesto respectivo.

Este experimento no creo que sea de una utilidad indispensable; pues con lo hecho ya, se tienen las bases necesarias para fundar las conclusiones sobre la posibilidad práca de usar este medio de transporte del aguamiel en grandes cantidades, como paso á demostrarlo.

Las condiciones sumamente favorables en que se verificó el experimento, no se realizarán, seguramente, si se trata de conducir el aguamiel en un trayecto de varios kilómetros, por varias razones:

Si los tubos se colocaran bajo de tierra, no podrían ser

vigilados en una larga extensión, para corregir los defectos que pudieran ocurrir, tales como alguna rotura, pérdida del nivel, ó falta de alguna clausura enteramente hermética; y por lo mismo, habría peligro de una pérdida más ó menos considerable de aguamiel.

Si los tubos estuvieran al aire libre y á la vista, sufrirían de una manera más marcada los efectos del calor, sin estar exentos del peligro de alguna rotura ó pérdida del nivel.

En cualquiera de los dos casos antes citados, no se podrían emplear más que tubos de 10 centímetros de diámetro, que proporcionarían tan sólo una cantidad relativamente insignificante de aguamiel, que no compensaría los gastos, según el cálculo siguiente:

Con tubos de 10 centímetros y con un declive ó desnivel de 10 centímetros por 100 metros, ó sea de ½%, se obtendría un rendimiento de 76 litros por minuto, ó sean 4,560 litros por hora. En el trayecto de un kilómetro esta cantidad requeriría 10 horas; en consecuencia, por hora, solamente se obtendría la décima parte de 4,560 litros, ó sean, 456 litros.

Que no se podrían usar tubos de más de 10 centímetros de diámetro, resultaría del hecho seguro de la dificultad muy grande, ó quizá imposibilidad, para hacer una limpia perfecta de toda la tubería que tuviera mayor diámetro; pues requeriría una muy grande cantidad de agua limpia, que no se podría conseguir dos veces al día, y ya se sabe que en tiempo de aguas no se puede conseguir agua limpia. En la mayor parte de las haciendas de "Los Llanos," es muy escasa el agua, y la de los "algibes," además de que no sería suficiente, tampoco es bastante limpia para el objeto.

Hay otra dificultad también insuperable; sería necesario que en la estación de recibo, ó sea al final del trayecto (que debería estar situado cerca de la ciudad), llegase el aguamiel dos veces al día y á una hora conveniente, para lo cual sería

indispensable que comenzara á enviarse, á más tardar, á las 7 a. m., si debía de circular durante tres horas, á fin de que llegase á México á las 10 a. m.: y en la tarde que comenzara á las 4. p. m. para llegar á las 7. p. m., porque había que dar tiempo suficiente á la fábrica para esterilizar inmediatamente toda la cantidad que se recibiese. En ninguna de las haciendas sería posible obtener que los "tlachiqueros" llegaran tan temprano con el aguamiel colectado.

Aun hay otras varias razones de detalle, para considerar inaceptable este medio de transporte del aguamiel: pero las omito por brevedad y por considerar suficientes las ya mencionadas.

En consecuencia, no me parece recomendable el procedimiento de transporte del aguamiel á largas distancias por medio de tubería.

Esterilización del aguamiel.—Resumen del estudio industrial.

Objeto de la experimentación.—Destruir ó atenuar los microorganismos de la fermentación, que contiene el aguamiel, con el fin de poderlo conservar durante algunos días y poder hacer fermentaciones, ó sea elaborar el pulque en lugar distante de su producción; ó bien, hacer fermentaciones racionales, es decir, con fermentos puros.

Desde el día 25 de Agosto de 1910 en que estuvieron listos el departamento instalado en la Hacienda de San Javier, Tlalnepantla, y el primer aparato que llegó de Europa, hasta el 27 de Abril del corriente año, ó sea un período de ocho meses (no habiendo estado terminada por completo la instalación, sino hasta el mes de Diciembre de 1910, en que llegó el último aparato), se han practicado veinticinco experimentos, con el objeto de fijar los detalles esenciales del procedimiento.

Cantidades esterilizadas:

En una sola operación: máxima..... litros 600
,, ,, ,, ,, mínima..... ,, 75

Cantidad total esterilizada en todos los experimentos: litros 7,270.

Comprobación de resultados obtenidos.—Los Sres. D. Juan Somoza, empleado superior de esa Compañía, y las personas que se sirvió recomendarme este señor, como peritos prácticos: D. Lino Blancas, propietario de fincas pulqueras, y sus dos hijos; así como el Sr. D. Miguel Rojas, han comprobado en el Laboratorio los caracteres del aguamiel esterilizado que traje de la Hacienda de San Javier, Tlalnepantla, á saber: que después de cuarenta y ocho horas, dicho aguamiel conserva su color, olor y sabor, sin que haya aparecido la fermentación alcohólica, acética ni pútrida. El informe ó certificado de estos señores, que bondadosamente se prestaron á venir al Laboratorio, lo enviaré tan luego como lo reciba del Sr. Somoza.

Comprobación científica.—El Sr. Prof. D. Donaciano Morales ha comprobado científicamente dichos resultados desde el punto de vista biológico, según consta en el certificado adjunto; y el Sr. Prof. D. Antonio Iriarte y Rico, los ha comprobado, igualmente, desde el punto de vista químico en este Laboratorio, según informe y boletines que también se acompañan.

Fermentaciones con aguamiel esterilizado.—Se han practicado las siguientes:

Con fermentos puros..... 2
Con la semilla común ó fermentos de las haciendas. 7
Cantidad mínima en cada fermentación, litros.....150
Cantidad máxima en cada fermentación, ,, ...750

Estas cantidades se refieren al pulque obtenido; pues una parte correspondía al aguamiel y la otra á la semilla.

El único defecto que se ha advertido en el pulque de este modo elaborado es el que no ha tenido un color perfectamente blanco, sino algo gris (con mucha frecuencia se observa este mismo color en el pulque ordinario). Igual cosa sucedió en el pulque fabricado en la Hacienda de Ometusco con el aguamiel que se remitió á dicha finca. Y en este caso hay que agregar otra circunstancia y fué la de que por falta de práctica el mayordomo del tinacal no le puso la cantidad correspondiente de semilla, tomada del *tronco*, en lo cual ninguna culpa tiene; pues se trataba del primer experimento.

La comprobación científica ha sido hecha por el Sr. Prof. D. Donaciano Morales, según consta en el certificado adjunto, y esta es la más interesante; puesto que estoy de acuerdo con el defecto señalado respecto al color, por los peritos prácticos, y que espero quedará corregido en el experimento que está ejecutando el Sr. D. Miguel Rojas en la hacienda de la Lechería y que terminará probablemente el lunes próximo, ó sea el día 1º de Mayo.

No hubiera yo presentado ninguno de estos experimentos que realmente han sido de estudio, y ni aun hubiera hecho mención de ellos; más la premura del tiempo me ha obligado á hacerlo. La verdadera causa de ese defecto del color, no ha venido á ser aclarada, sino hasta el día 27 del presente mes.

En resumen, la comprobación hecha por los peritos prácticos, así como el científico, de que es posible obtener el pulque según este procedimiento, me permite asegurar de que he cumplido con mi compromiso; pues vuelvo á repetir, que si se ejecutaran pruebas ulteriores, quedaría subsanado ese defecto.

La presente memoria es solamente un resumen de los trabajos ejecutados y no ha podido ser completada sino hasta el día de la fecha, quedando no obstante pendiente el último experimento que está ejecutando el Sr. Rojas, cuyo resultado no podrá saberse sino hasta el día 1º de Mayo.

México, Abril 29 de 1911.

Los temblores recientes de Guadalajara

POR EL INGENIERO

EZEQUIEL ORDOÑEZ, M. S. A.

(Sesión del 1° de Julio de 1912).

Desde el día 8 de Mayo de 1912 á la fecha, (Mayo 26) una serie de vibraciones del suelo, de un carácter peculiar, se ha dejado sentir en la ciudad de Guadalajara y sus alrededores. Estos temblores han causado la consiguiente alarma en la población, y aun se dice que más de diez mil personas han abandonado temporalmente la ciudad, por temor de que ocurra algún movimiento seísmico de más graves consecuencias. Hasta ahora, los perjuicios causados por los temblores han sido relativamente pequeños y no se han tenido que lamentar pérdidas de vidas ocasionadas por derrumbes ú otros efectos directos de las conmociones del suelo.

El primer movimiento de la serie tuvo lugar á las $6^{h}\ 30^{m}$ de la mañana del día 8 de Mayo de 1912, habiendo sido este movimiento inicial uno de los más fuertes que se han experimentado en la temporada. Las trepidaciones del suelo se han estado repitiendo casi diariamente, y con frecuencia varias trepidaciones se han sentido en el mismo día desde el 8 de Mayo, con excepción de los días 12, 17, 19, 21 y 23 en los que no hubo movimientos de intensidad perceptible al hombre, y sí los hubo probablemente, pero muy débiles.

Desgraciadamente no había ninguna estación seismográfica instalada en Guadalajara ó en sus cercanías. Como hemos dicho, varias trepidaciones han ocurrido en el mismo día, pero sin ninguna periodicidad, aunque ha sido frecuente que un temblor haya sido seguido de otro ó de otros dos con intervalos muy cortos.

En un período de diez y ocho días, 64 temblores han alarmado á los habitantes de Guadalajara y de las pequeñas poblaciones inmediatatas, comprendidas dentro de la pequeña área conmovida. El Sr. Pbro. D. Severo Díaz, del Seminario Mayor de Guadalajara, persona bien conocida por sus estudios y conferencias sobre movimientos séismicos y fenómenos volcánicos, ha estado llevando un registro muy cuidadoso de los últimos temblores, anotando la hora de cada movimiento y tomando nota de su intensidad por la alarma y daños causados durante cada uno de ellos. De esta manera ha podido clasificar las trepidaciones ó vibraciones del suelo, como sigue: *a*) Muy fuertes, de las cuales solamente ha habido tres. Estas han causado serias cuarteaduras en antiguos edificios é iglesias; han movido ligeramente de su sitio estatuas de santos, algunas campanas de las torres han sonado, y se han desprendido pedazos de aplanados de las paredes. Por último, las estrías de algunas columnas han sufrido roturas en las aristas. La gente ha abandonado violentamente sus casas, asustada y temiendo alguna catástrofe. *b*) Temblores fuertes que no han causado realmente mayores daños. Todos los habitantes los han sentido y los que dormían fueron despertados por la trepidación. Además del ruido causado por la trepidación, las vigas de los techos crujían y los muebles pesados rechinaban. Después de estos choques la gente, aunque alarmada, no lo fué tanto como en las trepidaciones de la primera categoría. *c*) Temblores débiles, que no han tenido consecuencias ningunas y

que han sido sentidos solamente por personas que han estado en condiciones propicias para percibir estos ligeros movimientos; aunque débiles, los temblores han sido acompañados de ruido.

Los últimos temblores de Guadalajara presentaron condiciones particulares que los han hecho notables. Desde luego el área afectada por los seismos es muy pequeña: 18 kilómetros más ó menos de extensión de Este á Oeste, desde la población de San Pedro Tlaquepaque hasta un poco atrás de la población de Zapopan y como 18 kilómetros de Norte á Sur, desde el pie del pequeño volcán llamado Cerro del Cuatro, al Sur, hasta el fondo del cañón del río de Santiago, al Norte de Guadalajara. Este dato del área conmovida, puede no ser enteramente correcto, pero esa fué la información que obtuvimos durante los días de nuestra visita á Guadalajara. Con pequeña diferencia (especialmente en Zapopan) la intensidad de las vibraciones en cada caso, ha sido la misma en toda el área afectada. Los movimientos séismicos han sido, en este período de temblores, aparentemente de la misma ó semejante naturaleza; es decir, vibraciones del suelo ó movimientos trepidatorios seguidos de débiles ondulaciones, teniendo el todo muy poca duración, desde medio segundo hasta uno y medio ó dos segundos. Los objetos suspendidos no han recibido movimiento pendular durante los temblores, sino en muy pocos casos y el movimiento ha sido muy débil. Todos los temblores han sido acompañados de un ruido profundo, debido seguramente á la vibración del suelo; y tan es así, que el ruido ha comenzado y terminado con las vibraciones mismas del terreno. El ruido es comparable al producido por un fuerte viento. La intensidad de los más fuertes seismos corresponde al VII de la escala Rossi-Forel y los menos fuertes y débiles á los números V y VI de la misma escala.

El que esto escribe tuvo oportunidad de sentir y de estudiar cuidadosamente las cuatro sacudidas registradas en Guadalajara á las $10^{h}\ 12^{m}$, $10^{h}\ 22^{m}$, $10^{h}\ 40^{m}$ y $11^{h}\ 55^{m}$ de la noche del 25 de Mayo. Fué voz general en la ciudad, que el primero de estos movimientos ha sido uno de los más fuertes. Duró uno y medio segundos; el ruido que lo acompañó fué bien perceptible. La campana de una iglesia situada cerca del hotel, sonó ligeramente é inmediatamente después del temblor. El movimiento tan rápido como fué, pudo distintamente apreciarse en tres faces: *a*) Muy ligera vibración; *b*) una sacudida brusca de amplitud y *c*) una ligera vibración algo más larga que la primera y marcando el fin de la conmoción. El temblor de las $10^{h}\ 22^{m}$ comenzó por una rígida vibración y terminó con suave ondulación, durando todo tan solo un segundo de tiempo. Estos son los dos tipos de temblores que se han sentido recientemente en Guadalajara. Según se han percibido las sacudidas, no sólo por las personas que se han consultado, sino aun por todo el público de la ciudad, aparece que en las trepidaciones, el movimiento ha sido más acentuado hacia abajo que hacia arriba, como si el suelo sufriese un lento hundimiento.

De todos los hechos asentados, el autor deduce que la causa más probable de los últimos temblores de Guadalajara es un lentísimo movimiento del terreno á lo largo de una falla ó de un block de terreno limitado por fallas. El block en cuestión y sobre el cual está situada la ciudad de Guadalajara, consiste en la parte plana ó ligeramente ondulada del valle del mismo nombre, cuyo valle está rodeado de colinas volcánicas (andesitas y basaltos). Dicho valle tiene un cimiento formado de rocas sólidas, todas de origen volcánico y está cubierto de tobas pumíticas también volcánicas. Al sur de la ciudad, la zona conmovida, según hemos dicho, está limitada por el cerro del Cuatro, mientras que al Norte, á

siete kilómetros de la ciudad se abre el profundo y escarpado cañón del río de Santiago, con paredes muy abruptas y con una profundidad hasta de 600 metros. Aunque los últimos temblores pudiesen tener un centro á considerable profundidad, ello no parece necesario que así sea en el caso de suponer los temblores producidos por un movimiento á lo largo de fallas, pues el block de terreno pudiera muy bien moverse hacia el cañón del río. Blocks de terreno así movidos se encuentran con frecuencia en diversas partes de este mismo cañón.

Hasta ahora no ha sido posible encontrar ninguna falla en los alrededores de Guadalajara, que pudiera identificarse como uno de las causantes directas de los últimos temblores, lo cual no debe causar extrañeza, pues el movimiento resultante de todas las sacudidas que han tenido lugar, es escesivamente pequeño, no excediendo quizás de unos cuantos milímetros.

Nuestros estudios en largos espacios del cañón del río de Santiago, prueban que el origen de este cañón, es una serie de fallas, durante y después de las cuales ha habido tremenda erosión. Las fallas son excesivamente aparentes en las numerosas quiebras de los diques que se encuentran á cada paso en el fondo del cañón, así como en las grandes dislocaciones de las vetas en los distritos mineros situados en ambas márgenes del río. El cañón del río de Santiago, con una longitud que se puede estimar en 350 kilómetros y con profundidades hasta de 1,000 metros donde corta á la Sierra Madre Occidental, está cavado en andesitas miocénicas alternadas con algunos macizos de granitos y dioritas terciarias y el todo cubierto por rhyolitas y por gruesas masas de tobas rhyolíticas. La altura de los primitivos valles cortados por erosión para crear el grandioso cañón, se indican hoy por cornizas gigantescas, restos de corrientes de basaltos con estructura columnar.

Cuencas antiguas, locales y pequeñas se identifican á lo largo del cañón y sus afluentes por girones de conglomerados y areniscas.

Cerca del borde del cañón, á 150 kilómetros de Guadalajara, la actividad volcánica se ha manifestado recientemente por una corriente de lava arrojada por un nuevo y pequeño cráter que se formó cerca de la cima del volcán del Ceboruco, el año de 1870. El Ceboruco está muy distante de Guadalajara, lo mismo que el volcán de Colima, para atribuir á estos volcanes la causa de los temblores. En cambio, movimientos séismicos causados por fallas, parecen haber sido antes evidentes. Citemos por ejemplo los temblores de San Cristóbal en 1875, que no parecen haber sido producidos sino por fallas. San Cristóbal dista de Guadalajara solamente 65 kilómetros, por el cañón del río. Muchas personas todavía recuerdan los temblores sentidos en Guadalaja hace 37 años, muy semejantes á los actuales. Movimientos de la misma naturaleza se sintieron en la misma ciudad en 1844, según noticias del Padre Díaz.

Muchas de las cuarteaduras que se han producido en las casas antiguas é iglesias de Guadalajara con motivo de los últimos temblores, tienen una posición vertical, tanto en los muros llenos como en los claros de ventanas y puertas y en los arcos. Esto parece extraño tratándose de trepidaciones del suelo. Pero la combinación de trepidación y ondulación, sí las pueden causar, y esto es probablemente lo que ha ocurrido, según lo dijimos ya. Muchas de las cuarteaduras verticales importantes se han abierto principalmente á lo largo de los planos en la unión de estructuras de distinto peso y resistencia. Por ejemplo, en la unión de la torre de la Catedral con el frontispicio del templo, se ha producido una cuarteadura á la altura de la corniza.

El Padre S. Díaz ha tenido á bien darnos la lista de los

Thieme (B. W. van Eldik), S. I.—Het Larinezuur en de Lauurinen. Eene Bijdrage tot de Kenis van het Zwavelzuur-verseepingsproces. (*Proefschrift. Technische Hoogschool te Delft.*) Gouda. 1911. 8º

Thomas (Cyrus) and Swanton (J. R.)—Indian Languages of Mexico and Central America and their Geographical Distribution. Accompanied with a Linguistic Map. Washington: *Bureau of American Ethnology.* Bulletin 44. 1911. 8º

Thompson (Silvanus P.)—Traité théorique et pratique des Machines dynamo-électriques. Traduit et adapté de l'anglais sur la 7ème. édition par E. Boistel. 4ème. édition française. Courant continu. Paris. *Librairie Polytechnique Ch. Béranger.* 1911. 1 vol. gr. in-8. fig. 35 fr.

Tozzer (Alfred M.)—Preliminary Study of the Ruins of Tikal. Guatemala.—Cambridge. *Peabody Museum of American Archaeology.* Harvard University. Memoirs. Vol V. Ns. 1 and 2. 1911. Fol. pl.

Uruguay (República Oriental del).—*Dirección General de Instrucción Primaria.* La Instrucción Pública Primaria en la República Oriental del Uruguay. Noticia escrita para la Exposición Internacional de Turín de 1911. – Montevideo. 1911. 8º láms.

Veen (Eduard van den) – Physisch en Kristallografish Onderzoek naar de Symmetrie van Diamant. (*Technische Hoogeschool te Delft.* Proefschrift). Leiden. 1911. 8º pl.

Venezuela.—Trabajos del Cuerpo de Ingenieros encargado del levantamiento del Mapa físico y político de Venezuela. Apéndice á la Memoria del *Ministerio de Relaciones Exteriores.* Caracas. 1911. 1 vol. 8º láms.

Waerden (Th. van der). –Geschooldheid en Technick. Onderzoek naar den invloed van arheidssplitsing en machinerie op de mate van vereischte oefening en bekwaamheid der arbeiders. (Proefschrift. *Technische Hoogeschool*). Delft. 1911. 8º

Walcott (Ch. D.)—Cambrian Geology and Paleontology. II No. 3. Middle Cambrian Holothurians and Medusae. 6 pl. No. 4. Cambrian Faunas of China. 4 pl. (Smithsonian Miscellaneous Collections. Vol. 57, Nos. 3 y 4) Washington. 1911. 8º (*Smithsonian Institution*).

Dons et nouvelles publications reçues pendant Octobre, Novembre et Décembre 1911.

Alcedo (Antonio de).—Diccionario geográfico-histórico de las Indias Occidentales ó América: es á saber: de los reinos del Perú, Nueva España, Tierra Firme, Chile y Nuevo Reino de Granada, con la descripción de sus pro-

vincias, naciones. ciudades villas, pueblos, ríos, montes, costas, puertos, islas arzobispados, obispados, audiencias. virreinatos, gobiernos, corregimientos y fortalezas, frutos y producciones, con expresión de sus descubridores, conquistadores y fundadores, conventos y religiones, creación de sus catedrales y obispos que ha habido en ellas; y noticias de los sucesos más notables de varios lugares; incendios, terremotos, sitios é invasiones que han experimentado y hombres ilustres que han producido. Escrito por el coronel..... Capitán de Reales Guardias Españolas. Madrid, 1786-1788. 5 t. 8º

Agamennone (G.), M. S. A.—Il terremoto Laziale del 10 Aprile 1911. Roma (R. c. R. Accad. dei Lincei. 2 luglio 1911).

——— Modo pratico per tracciare una meridiana mediante un orologio ben regolato. (Riv. di Astronomia e Sc. affini). Torino. 1911. 8º

Annet (A.)—Guide générale illustré du Muséum d'Historie Naturelle de Paris 1911. 8º

Arnoux (Gabriel).—Essais de Psychologie et de Métaphysique positives. Essai de Géométrie analytique modulaire à deux dimensions.—Paris. *Librairie Gauthier-Villars.* 1911. 8º fig. 6. fr.

Ateneo Fuente. 1867-1911 —Su fundación, apreciaciones históricas de su desarrollo y su actual organización. Saltillo, Coahuila, Septiembre de 1911. 8º láms. *(Ateneo Fuente).*

Atlas de las Nubes para el Servicio Meteorológico de la República Mexicana, formado por el Ing. Manuel E. Pastrana, Director de dicho Servicio y del Observatorio Meteorológico Central de México é impreso por acuerdo del Señor Presidente de la República y por disposición de la Secretaría de Fomento, Colonización é Industria.—1906. Heliotype Co. Boston. 1 vol. 4º obl. 67 láms.

Bayley (Wm. S.)—Iron Mines and Mining in New Jersey. Vol. VII of the Final Report Series of the State Geologist.—Trenton, N. J. 1910. 8º pl. & maps. *(Geological Survey of New Jersey).*

Beyer (Hermann).—Der 28 tagige Monat der Alten Mexicaner. Wien. 1910. 8º

Birge (Ed. A.) and Juday (C.)—The Inland Lakes of Wisconsin. The dissolved gases of the water and their biological significance. Madison, Wis. 1911. 8º Figs. *(Wisconsin Geological and Natural History Survey.* Bulletin XXII).

Blanchard (Professeur R.)—A propos des Phlebotomes (Extrait du Bull. de la Société Entomologique de France). Paris. 1909. 8º—Sur Quelques Géants Américains (Extrait du Journal de la Société des Américanistes de Paris). 1909. 8º—Les tableaux de Metissage au Mexique. Extrait du Journal de la Société des Américanistes de Paris. 1908. 8º—Survivance Ethnographiques au Mexique. Le metatl et le molcajetl. Introduction du metatl en Europe. Journal de la Société des Américanistes de Paris). 1909. 8º

Brief Description of the Works executed in the Drainage and Sanitation of the

City of Mexico. For the American Society of Civil Engineers in its XXXIX Annual Convention. Mexico. 19 7. 8º 2 planos.

Bruxelles. *Institut Botanique Léo Errera.* (Université de Bruxelles) Recueil, publié par Jean Massart. Tome suplémentaire VII bis et Annexe et tome VIII. Bruxelles. 1910-1911. 3 vol. gr. in-8 pl. et fig.

Cannon (Annie J.)—Williamina Paton Fleming. (Science nº 861. June 30, 1911).

Carbajal Espinosa (Francisco) —Historia de México desde los primeros tiempos de que hay noticia hasta mediados del siglo XIX. México. 1862. 2 t. 8º láms.

Cabo (P. Andrés).—Los tres siglos de México durante el Gobierno Español, hasta la entrada del Ejército Trigarante. Obra escrita en Roma por el P.... de la Compañía de Jesús. Publícala con notas y suplemento, el Lic. Carlos María de Bustamante México 1836-1838. 4 t. 8º

Clariana Ricart (Lauro). –Algo referente á cierta clase especial de integrales singulares. 1911. 8º

Clavijero (Francisco Javier).—Historia de la Antigua ó Baja California. Obra póstuma. Traducida del italiano por el Pbro. D. Nicolás García de San Vicente. Méjico. 1852.—Relación histórica de la vida del venerable padre Fray Junípero Serra. (Por Fray Francisco Palau).

Cleland (H. F.)—The Fossils and Stratigraphy of the Middle Devonic of Wisconsin. Madison, Wis. 1911 8º pl. *(Wisconsin Geological and Natural History Survey.* Bulletin XXI).

Clenell (J. E.)—Thy Cyanide Handbook. New York. 1910. 8º Figs

Descripción del Arzobispado de México hecha en 1570 y otros documentos. México. 1897. 8º *(D. Luis García Pimentel).*

Documentos Históricos de México.—Tomos I á V y Apéndice al I. México 1903–1907. 8º *(D. Luis García Pimentel).*

Educational Oportunities in Chicago. A summary preparated by the Council for Library and Museum exteriors. Chicago. 1911. 16º

Fawcett (Wm.) and Rendle (A. B.)—Flora of Jamaica containing descriptions of the flowering plants known fron the island. Vol I Orchidaceae With 32 plates London. *British Museum (Natural History).* 1910. 8º

Fisher (Walter Henrick).—Asteroidea of the North Pacific and Adjacent waters Part 1. Pancrozonia and Spinuloza.—Washington. 1911. 4º 122 pl. *(U. S. National Museum.* Bulletin 76).

Flamant (A.)—Mécanique Générale: Cours professé à l'Ecole Céntrale des Arts et Manufactures. 2ème. édition. Paris & Liége. *Librairie Polytechnique Ch. Béranger.* 1911. 1 vol. gr. in-8, fig. 20 fr.

Fleming (Williamina P.)—Spectra and photographic magnitudes of stars in standard regions. Cambridge, Mass. *(Astronomical Observatory of Harvard College.* Annals. Vol. 71, nº 2) 1911. 4º

Frank (W. J.)—Somatische kern en celdeeling en microsporogenese bij [illegible] suikerriet. Amsterdam. 1911. 8º

Galindo y Villa (Jesús), M. S. A.—Contribución al estudio sobre reformas á la organización política y municipal del Distrito Federal, presentada al Honorable Ayuntamiento de México, México. 1911. 8º

Gándara (Guillermo), M. S. A.—Breves apuntes sobre Nosología vegetal. México. 1911. 8º fig.

García Icazbalceta (Joaquín).—Bibliografía Mexicana del Siglo XVI. Parte primera. Catálogo razonado de los libros impresos en México de 1539 á 1600. Con biografías de autores y otras ilustraciones. México. 1886. 1 t. 4º *(D. Luis García Pimentel)*. Véanse también: Descripción del Arzobispado de México; Documentos Históricos de Méjico; Nueva Colección de Documentos para la Historia de México; Mendieta.

Guimaraes (Rodolphe), M. S. A.—Les Mathématiques en Portugal. Appendice II. Coimbre. 1911. 8º

Gurden (Richard Lloyd).—Traverse Tables: computed to 4 places decimals for every of angle up to 100 of distance. For use of surveyors and engineers. 8th. edition. London. New York. 1909. Fol.

Haug E.—Traité de Géologie. II. Les périodes géologiques Fascicule 3.—Paris. Librairie Armand Colin. 1911, 8º fig. & pl.

Hauthal (Rudolf).—Reinsen in Bolivien und Peru ausgefiichrt 1908 mit Unterstut sun des Herrn Prof. Dr, H. Meyer, der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig und des Fruheren Kaiserlichen Gesandten Herrn von Waldhausen.—Leipzig *(Gesellschaft fur Erdkunde*. Wissenschaftliche Veröffentlichungen. 7. Bd.) 1911. 8º Taf.

Hazard (D. L.)—Results of observations made at the Coast and Geodetic Survey Magnetic Observatory at Baldwin, Kans. 1907–1909. Washington, 1911. 4º pl. *(Coast and Geodetic Survey)*.

———Results of observations made at the *Coast and Geodethic Survey* Magnetic Observatory at Vieques, Porto Rico, 1907 & 1908. Washington. 1911. 4º pl.

Hernández (Dr Fortunato).—Las Razas indígenas de Sonora y la Guerra del Yaqui.—México, 1902. Fol. láms.

Itinerarios de las Rutas Postales de la República Mexicana. 1911–1912. *Dirección General de Correos*. Sección de Transportes. México. 1911. 4º

Koidzume (G.)—Revisio Aceraceaurum Japonicarum 33 plates. Tokyo. *(College of Science*. Journal, Vol. XXXII, Art. 1). 1911.

Lallemand (Ch.)—Sur les deformations résultant du mode de construction de la Carte Internationale du monde au millionème.—Paris. (C. R. Ac. Sc. 18 Sept. 1911).

Langley Memoir on Mechanical Flight. Part I. 1887 to 1896 by Samuel Piertpont Langley edited by Charles M. Manly, Assistant in Charge of Experiments. Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. 27, Number 3. (Publication 1848). Washington. 1911. Fol. 101 pl. *(Smithsonian Institution)*.

(A suivre).

Tomo 32. Nos. 7 & 8.

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,

SECRETARIO GENERAL PERPETUO.

SOMMAIRE.

(Mémoires, feuilles 35 à 43; Revue, feuilles 7 et 8.)

Archéologie Mexicaine. Mixcoatl et le Quecholli, par M. *Ramón Mena*, p. 275-279.

Importance biologique des colloïdes naturels inorganiques, par le *Prof. Alfonso L. Herrera*, p. 281-301. (A suivre.)

L'Ecole et la tuberculose dans le Congrès de Rome, par le *Dr. Alfonso Pruneda*, p. 303-315.

Règles pour savoir la divisibilité des nombres, par le *Dr. Ricardo E. Cicero*, p. 317-331.

Influence que la femme mexicaine peut avoir sur la formation du caractère de sesfils, etc., par M. *Jesús Guzmán*, p. 333-344.

REVUE.—L'œuvre géographique d'Alexandre de Humboldt au Mexique, par le *Prof. E. Oberhummer*, p. 49-54.—Comptes rendus des séances, Juin à Octobre 1912. p. 54-58.—Bibliographie: Instituto Meteorológico de Chile. Société de Chimie physique, Thomson, Questions biologiques actuelles. Hollard, Perry, Bureau des Longitudes, Main, Chabrié, Corret, p. 58-63. Observations pluviométriques faites à Acozac, 1911, par M. *M. Téllez Pizarro*, p. 64.

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL.

(3ª DE GUERRERO NÚM 64.)

Abril de 1913.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Octobre, Novembre et Décembre 1911.

Les noms de donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Memoria General del IV Congreso Médico N. Mexicano efectuado en la Ciudad de México del 19 al 25 de Septiembre de 1910.—México, 1910. 8º láms.

Mendieta (Fray Gerónimo de.)—Historia Eclesiástica Indiana. Obra escrita á fines del Siglo XVI. La publica por primera vez Joaquín García Icazbalceta. México. 1870. 4º—*(D. Luis García Pimentel.)*

México. A General Sketch compiled by the Pan American Union. Washington. June 1911. 8º pl.

Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris for the year 1914, for the Meridian of the Royal Observatory at Greenwich. Published by order of the *Lords Commissioners of the Almiralty.* Edinburgh. 1911. 8º 2 Eclipse Maps.

Nelson (E. W.)—Two News subspecies of birds from Panamá. City of Washington. (Smithsonian Miscellaneous Collections.) 1911. 8º

Nueva Colección de Documentos para la Historia de México, publicada por Joaquín García Icazbalceta. México. 1886-1892. 5 t. 8º *(D. Luis García Pimentel.)*

Nueva España.—Idea estadística y geográfica del Reyno de Nueva España precedida de una descripción general de América. Traducción del francés por M. B. Guadalajara, 1823. 8º

Oxford. *Radclife Observatory.*—Results of Meteorological Observations made in the six years 1900-1905. Under the Directior of A. A. Rambaut, Radcliffe Observer. Vol. XLIX. Oxford, 1911. 8º

Palazzo (Luigi).—Meteorología e Geodinamica. (Cinquanta anni di Storia Italiana. 1860-1910.) Roma. 1911. 8º

Palladino (P.)—Les composés chimiques dans l'espace. Mémoire présenté au V Crongrès de la Società Italiana per il progresso delle Scienze, Roma 1911. —Pavia (Riv. di Fisic. Matem e Sc. nat.) 1911. 8º 2 tav.

Physique et Physique du Globe.—Divers mémoires de MM. Tyndall, Carpenter, Ramsay, Raphael de Rossi et Félix Plateau. Traduit par M. L'abbé Moigno. (Actualités Scientifiques publiées par M. L'Abbé Moigno). París. 1875. 12º fig.

Pickering (Ed. C.) M. S.ª A.—In Memoriam. Williamina Paton Fleming. (With portrait). Cambridge, 1911.

Poincaré (H).—Cours de la Faculté des Sciences de Paris.—Leçons sur les hypothèses cosmogoniques professées à la Sorbonne. Rédigées par Henri

Vergne. Paris. *Librairie Scientifique A. Hermann et Fils.* 1911. 1 vol. gr. en 8. Fig. 12 fr.

Portici.—*Regia Scuola Superiore di Agricoltura.* Annali. Serie 2ª Vol. IX. 1910. 8º

Publicaciones del *Archivo General de la Nación.* Director: Luis González Obregón. I. Proceso inquisitorial del Cacique de Tetzcoco.—II. Fr. Gregorio de la Concepción y su proceso de infidencia. México. 1910-1911. 8º

Raspail (Xavier). M. S. A.—Les années a hannetons (cyclee uranin) en decroissance depuis le commencement du siècle (Bull. de la Société Zoologique de France). Paris. 1911. 8º.

——— Les Passeraux qui chantent le lever du Soleil (Revue Française d'Ornithologie Scientifique et Practique). 1910. 8º

——— Sur le mutisme de quelques oiseaux pendant la reproduction en 1910. Paris. (Bull. de la Société Zoologique de France). 1911. 8º

Results of the Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile, 1901, under the direction of L. A. Jagerskiold. Part. IV. Uppsala. (Royal University). 1911. 8º pl.

Rickards (Constantine George).—The Ruins of México. Volume I. London. 1910. Fol.

Rivera (Dr. Agustín). M. S. A.—Anales de la vida del Padre de la Patria, Miguel Hidalgo y Costilla. 5ª edición. León. 1910. 8º

——— Hidalgo en su prisión. León. 1911. 8º

Rossi (Onoranze alla memoria di Michele Stefano de) in Rocca di Papa.—30 Agosto 1910. (Pubblicazione a cura della Società Sismologica Italiana). Modena. 1911. 8º tav.

Santiago de Chile.—*Cuarto Congreso Científico (1º Pan-Americano).* 25 Dic. 1908. 5 Enero 1909.—Trabajos de la III Sección. Ciencias Naturales, Antropológicas y Etnológicas. Tomo I. 1911. 8º láms.

——— *Cuarto Congreso Científico. (1º Pan-Americano).* 1908-1909. Vol. X. Ciencias económicas y sociales. Tomo III. Vol. XII. Ciencias Pedagógicas y Filosofía. Tomo I. Santiago de Chile. 1911. 8º

Schubert (Dr. Richard).—Die fossilen Foraminiferen des Bismarkarchipels und einiger angrenzender Inseln. *(K. K. Geologische Reichsanstalt.* Abhandlungen. Bd. XX, Heft. 4). Wien 1911. Fol. Taf. u. Fig.

Searle (Arthur).—Ledger of zone observations made with the 8-inch Meridian Circle during the years 1888-1898. Cambridge, Mass. 1911. 4º *(Astronomical Observatory of Harvard College.* Annals. Vol. LXII, Part. II).

Stevens (Dr. G. T.) M. S. A.—A series of Studies of nervous affections in relation to the adjustments of the eyes. 7th. & 8th. Study.—New York Medical Journal. Sept. 2 1911.

Toula (Franz).—Palaontologische Mitthilungen aus dem Sammlungen von Kronstand in Siebenburgen. *(K. K. Geologische Reichsanstalt.* Abhandlungen. Bol. XX, Heft 5) Wien. 1911. Fol. Taf. u. Fig.

Trelease (Wm.) M. S. A.—The Desert Group Nolineae. Philadelphia. (Proc. Am. Phil. Soc. Nº 200, July.—Aug. 1911). 8º pl.

Trumbull (Loyal Wingate).—A manual of underground Surveying. With illustrations. New York. 1908. 8º

Urbain (G).—Introduction à l'étude de la Spectrochimie.—Paris. *Librairie Scientifique A. Hermann et Fils.* 1911. 8º Fig. 10 fr.

U. S. Geolgoical Survey.—Bulletins 451, 454, 455, 456, 468, 475, 476, 477, 479, 480, 481, 482. Water Supply Papers 263, 266, 267, 268, 273, 275, 276, 277. —Mineral Resources 1909, Parts. 1 and 2.—Washington 1911.

Vischer (Hanns).—Aoross the Sahara from Tripoli to Bornu. With illustrations. London 1910. 8º *(Dr. C. Burckhardt* M. S. A.)

Volk (Ernest).—Archaeology of the Delaware Valley, with two maps, 125 plaplates and 26 illustrations in the text. Cambridge, Mass. (Papers of the Peabody Museum of American Archeaology and Ethnology. Harvard University). 1911. 8º

Walcott (Charles D.)—Cambrian Geology and Paleontology II. Nº 5. Middle Cambrian Anelids with 6 plates. City of Washington. (Smithsonian Micellaneous Collections). 1911. 8º

Washington. *(Bureau of American Ethnology.* Twenty-seventh Annual Report. 1905-1906. Washington. 1911. 4º pl.

——— *United States Geological Survey.* Bulletins 467, 474, 478, 483, 486, 490, 495.—Water Supply Pappers 261, 269, 272.—Professional Papers, 73, 75. —Monograph 52. 1911.

Wieland (G. R.) M. S. A.—A study of some american Fossil Cycads. Part. V. Furter notes on seed structures. 1911. 8º—On the Williamsonian Tribe. (Am. jour. of. Sc. Dec. 1911). 8º fig.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Janvier 1912.

Albrecht. (Th). und Wanach (B.)—Resultate des internacionalen Breitendienstes. Band IV. *(Zentralbureau der Internationalen Erdmessung.* Veröffentichungen. N. F. Nr. 22). Berlin. 1912. 4º Taf.

Annuaire pour l'an 1912 publié par le Bureau des Longitudes. Avec des Notices Scientifiques. Paris. *Gauthier-Villars.* 1 vol. in-16. 1 fr. 50.

Archivo Mexicano. Documentos para la Historia de México.—Sumario de la residencia tomada á D. Fernando Cortés, Gobernador y Capitán General de la N. E. y á otros gobernadores y oficiales de la misma. Paleografiado del original por el Lic. Ignacio López Rayón.—México. 1852-53. 2 t. 8º

Arrhenius (Prof. Dr. Svante).—Les atmosphères des planètes. Conférence faite le 8 Mars 1911. (Publications de la Société de Chimie physique). Paris. *Libraire Scientifique A. Hermann et Fils.* 1911. 8º fig. 1 fr.

Beuchat (H.) et *Rivet* (P).—La Famille Betoya ou Tucano. (Mém. Soc. de Lingüistique de Paris, XVII). 1911. 8º

temblores ocurridos hasta la fecha, con indicación del número que se ha sentido cada día. La lista es la siguiente:

1912.—Mayo	8.....	7	sacudidas (una muy fuerte)
,, ,,	9.....	9	,,
,, ,,	10.....	7	,, (una muy fuerte)
,, ,,	11.....	3	,,
,, ,,	12.....		ninguna
,, ,,	13.. ...	9	sacudidas
,, ,,	14.....	4	,,
,, ,,	15.....		(una muy débil)
,, ,,	16.....	3	sacudidas
,, ,,	17.....		ninguna
,, ,,	18.....	2	sacudidas
,, ,,	19.....		ninguna
,, ,,	20.....	5	sacudidas
,, ,,	21.....		ninguna
,, ,,	22.....	4	sacudidas
,, ,,	23.....		ninguna
,, ,,	24.....		(una muy débil)
,, ,,	25.....	4	sacudidas (una muy fuerte)

Felizmente en lo sucesivo los temblores en Guadalajara podrán ser estudiados científicamente, pues el Instituto Geológico de México, instala una estación seismológica en el Parque de San Rafael, llamada á prestar grandes servicios en su esfera, con las demás estaciones distribuidas en el país.

Guadalajara, Mayo 27 de 1912.

ARQUEOLOGÍA MEXICANA.

MIXCOATL Y EL QUECHOLLI

POR EL LIC.

R. MENA, M. S. A.

(Sesión del 2 de Septiembre de 1912).

De la interesante Colección Arqueológica del Profesor don Abraham Castellanos, extraigo para el estudio, la cabeza de piedra que informa mi trabajo reglamentario de esta noche.

PROCEDENCIA.

El ejemplar es procedente de Texcuco, de donde recientemente fué traído por un indígena, al poseedor actual.

PETROGRAFÍA.

La roca, material que sirvió para labrar el monolito, es un basalto traquítico, muy común en la región antes indicada.

DESCRIPCIÓN.

El monolito representa una cabeza humana; en la región del cuello, presenta las anfractuosidades características de

la ruptura; así, nos encontramos frente á un monumento fragmentario.

Esta cabeza, de un tipo antropológico interesante, porque puede bien orientarnos en el tipo del mestizaje inter-indígena, otomí-nahoa, como era la gente de Texcuco, está por otra parte, admirablemente esculpida, si atendemos á la naturaleza de la roca y á los útiles de manufactura.

Desde luego advertimos un capacete que cae sobre la frente y las sienes, llevando en la parte posterior un lienzo plegado en forma de abanico, el *tlaquechpaniotl*, cojido en-medio, por una cuerda, de modo que cada vuelta del torzal, engendra un pliegue. La parte superior del capacete, ostenta en relieve bajísimo, una ave, de la que hablaré adelante.

En las sienes, bajando á los carrillos, hay unas figuras en media luna, de las que manan gotas de agua; abajo y atrás, está la orejera, *nacochtli*, integrada por 4 glifos solares, 2 arriba y 2 abajo, unidos por una banda central, que liga también dos glifos laterales.

La nariz, está adornada con el *yacametztli*.

Las dimensiones de esta cabeza, son las siguientes:

Longitud	$0^{m}18$
Ancho de la frente	$0^{m}14$
Tlaquechpaniotl	$0^{m}25 \times 21$

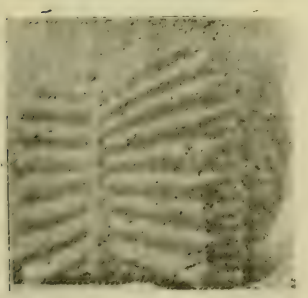
INTERPRETACIÓN.

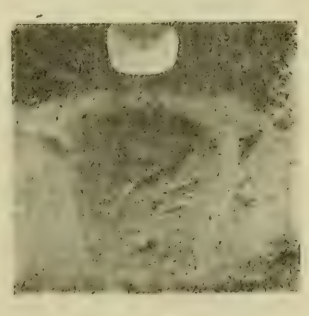
El tlaquechpaniotl, el yacametztli y los nacochtli, son prendas llevadas por deidades, por tanto, nos encontramos ante una deidad. Intentaré definirla.

Este yacametztli, es de las deidades del pulque, pero el pulque era presidido por 400 deidades; ello no obstante, nuestro monolito da indicaciones acerca del dios de que se trata, porque la ave esculpida en la parte superior del ca-

pacete, es el *Quecholli*, nombre de una veintena, de un mes mexica. ¿Que veintena? la 14ª, misma en la que eran celebradas las deidades del pulque, especialmente *Mixcoatl*. Era frecuente el fijar en las esculturas de Dioses, los meses y aun días de su fiesta. Y como si no hubiera bastante, hablé ya de las figuras de las sienes y carrillos, figuras que rectamente nos dan el jeroglífico de nube, *mextli*, que arroja la raiz del nombre *Mixcoatl*, sistema común de la gráfica mexica, tanto pictórica como escultórica.

A B

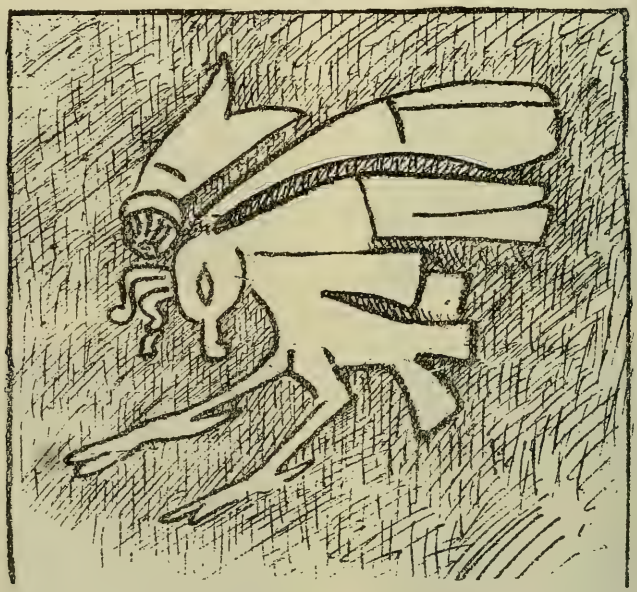




C D

Resulta, pues, que la cabeza en estudio, tiene esculpido su nombre Mixcoatl y el mes de su fiesta, Quecholli; nombre y fecha que se apoyan y completan en la interpretación.

Lástima grande que no conozcamos el monumento en su totalidad, porque seguro es que arrojaría nuevas enseñanzas acerca de la gran deidad que nos acupa. Solamente esta cabeza, nos ha mostrado, el jeroglífico de la palabra nube y una orejera excepcional; mas no es todo, pues sobre el capacete, figura el Quecholli, ave que por defecto de los pictógrafos de los Códices, ha dado margen a discusiones eminentemente zoológicas, pues en tanto que había quien la creyera palmípeda, no faltaban quienes la consideraran zancuda.



Nuestro eminente del Paso y Troncoso y el malogrado Dr. don Jesús Sánchez, la consideraron zancuda, la *platalea aiaia de Linneo*, especie de flamenco que visita los lagos del Valle de México por el mes de Noviembre.

La fotografía, en el cuadrete *D*, es ilegible, por lo que la

presento en dibujo aparte, tomado directamente de la piedra.

Se ve una ave zancuda, de pico espatulado, alas y cola cortas y con copetillo de plumas rizadas; tiene adornos de tiras de papel, que cubren el cuello, y junto al copete, una borla de plumas y la pluma doble ó *aztaxelli*, característica de cosas sagradas.

La borla de plumas indica sacrificios humanos y el torzal que coje el tlaquechpaniotl, dice ayuno, y bien sabemos que los ayunos y sacrificios humanos habidos en la veintena Quecholli, en honor de Mixcoatl.

CIVILIZACIÓN.

El monumento fragmentario estudiado, pertenece á la civilización nahoa, en su rama texcucana, notable por su cultura, que texcucanos fueron los dos hombres mas notables del Continente en la época prehispánica: Netzahualcoyotl, Príncipe poeta y Netzahualpilli, Príncipe legislador.

México, 2 de Septiembre de 1912.

IMPORTANCE BIOLOGIQUE DES COLLOÏDES NATURELS INORGANIQUES

PAR LE PROFESSEUR

A. L. HERRERA, M. S. A.

(Séance du 3 Juin 1912).

L'acide silicique et l'alumine contribuent dans une large mesure à la formation du règne minéral. Joly et Curie pensent qu'après l'oxygène, la silice est le corps le plus commun dans la partie connue du globe,[1] dans tous les terrains, et qu'il forme la base de la crôute terrestre. Il est tout à fait naturel, par conséquent, que ces corps pénétrent partout dans les règnes végétal et animal.

Influence des utensiles des laboratoires. Les vases en quartz, platine, &, sont préférables mais la plupart des recipients employés pour l'eau et les réactifs, tels que capsules, ballons, cornues.... sont encore en verre, dont la solubilité est bien connue, surtout dans certains milieux et conditions. Il suffit de bouillir l'eau dans un ballon pour lui donner une réaction alcaline. J'ai observé que l'agitation énergique de l'eau ou des solutions dans une éprouvette y amène une dissolution sensible du verre, surtout dans les tubes des centrifugateurs. Par conséquence, les utensiles, les réactifs, et les substances des laboratoires sont toujours et inevitablement contaminés par l'acide silicique et l'alumine, qui ont été trouvés partout.

1 *Encyclopédie Chimique de Frémy.* T. II, p. 113.

Imperfection des analyses. Il est très difficile de reconnaître la silice colloïde très diluée, parce que ses réactiones sont peu nettes et même incertaines. Le précipité gélatineux par HCl ne se présente pas quand on agite bien le mélange et si la solution est diluée cette cause d'erreur est plus grande encore. Pour préparer la silice colloïde par la méthode de Graham, on traite le silicate par HCl et la silice reste dissoute (en suspension). Les méthodes habituelles d'analyse quantitative sont peu exactes.[1] Pour rechercher la silice dans les produits organiques, on a suivi un procédé des plus inexacts. On incinère jusqu'à obtenir *des cendres blanches* et dans ces conditions les vapeurs empyreumatiques, les chlorures et en général, les corps volatiles entraînent la silice et il en reste une dose minime. Par exemple, les graisses incinérées ne laissent aucun résidu, mais si l'incinération est *très ménagée* on arrive à recueuillir quelques écailles siliciques.

Nouvelle méthode pour étudier l'action de la chaleur sur les substances organiques. Mes recherches continuelles sur la question m'ont conduit à observer que les matières organiques carbonisées lentement et à une température modérée, préalablement déssechées et mises sur un porte-objet ou sur une lame métallique, laissent un *abondant résidu, formée par des écailles ou croûtes de charbon intimement uni à la silice.* Ces écailles ont une coloration fauve, ou brunâtre ou noire. Si l'action de la chaleur est continuée elles arrivent à se blanchir en diminuant de volume et en se réduisant à presque rien, par suite de la volatilisation et de l'entraînement des composants siliciques et alumineux, chlorures, Na &. Cette circonstance a été complétement négligée par la plupart des analystes.

Carracido dit que pendant les incinérations on conser-

1 Herrera. *Notions de Biologie et Plasmogénie.* p. 90.

vera la chaleur rouge pour que les cendres soient *le plus blanches possibles.*[1] Seulement une connaissance approfondie des caractères microscopiques des écailles et croûtes siliciques m'a permis de reconnaître que ces résidus brunâtres ou noirs ont pour base le SiO, observant aussi, à mon grand étonnement, que le volume primitif des matières organiques carbonisées est à peine modifié, *comme si la part organique était seulement surajoutée au squelette minéral!* Par exemple, une diastase, la maltine, conserve après la carbonisation, les formes, aspects et volume des grains primitifs. Seulement la coloration a varié.

Caractères chimiques des résidus de la carbonisation. Ils sont certes formés surtout par SiO^2, des oxydes, des sels et du charbon, la base de ces résidus étant presque toujours silicique. En effet, ils ont la structure de SiO^2 précipité et lavé, ou des silicates, les mêmes stries, des colorations irisées, des angles et arêtes et la durété caractéristique. J'ai été très intrigué par son insolubilité, ayant, par exemple fait bouillir les écailles carbonneuses de charbon animal dans l'acide fluorhydrique, pendant 10 minutes, sans arriver à les dissoudre! Mais la présence du charbon et les résidus de goudrons ou graisses impérmeables intimement associés à SiO^2 expliquent parfaitement cette résistance, observée par divers auteurs.[2]

Noad dit: Quand une substance organique est détruite par la chaleur, le charbon formé peut contenir des cavités et les sels inorganiques entourés par elles sont protégés contre les dissolvants. Les globules du sang, ceux de levûre et les cellules des plantes forment probablement, après la carbonisation, des vésicules excessivement petites avec

1 Carracido. *Química biológica.* p. 357.

2 Erdmann. *Liebig's Annalen,* liv. p. 341–356,360–363; lvi. p. 122; lvii pp 67. 68; *Chem. Gaz.* vol. iv, p. 230 et seq.; Noad. *Chemical Analysis.* p. 535.

des pores tels que les liquides ne peuvent y pénétrer. Les recherches de Degen les ont montré pour les globules du sang. La pulvérisation est impuissant, selon Rose, pour obtenir la destruction de ces vésicules. Par conséquent, et cette conclusion a un intérêt énorme en biochimie, *l'insolubilité des résidus carbonneux des matières dans l'acide fluorhydrique ne signifie pas qu'ils ne sont formés surtout par* $SiO2$ *et ces résidus sont constitués dans la plupart des cas par des vésicules siliciques intimement associées au charbon, au goudron etc.*[1]

On peut encore contrôler cette afirmation en calcinant, par exemple, le silicate de potasse à 40° B. sur une lame, le déposant en trainées fines, avec un pinceau. Après on compare avec les résidus carboneux du collodion normale mis sur une lame et préalablement désseché, pour éviter l'attaque du verre de la lame. On observera de suite l'identité des trainées siliciques gonflées par les bulles de gaz, comme des diatomées articulées.

Il faut, par conséquent, se défier de toutes les analyses quantitatives des matières siliciques ou alumineuses des corps organiques, puisqu'elles ne comportent pas de méthodes exactes, encore non trouvées, pour le dosage des composants inorganiques.

L'intérêt de cette conclusion est énorme pour la chimie biologique et il peut un jour bouleverser cette science.

Exemples des résultats. Le corps d'une grenouille (*Rana montezumae*) a été debité en morceaux et incinéré à une température convenable et très lentement: tous les organes, estomac, muscles, yeux, & ont abandonné un résidu silicique–salin et l'on trouvera les photographies dans l'Atlas de Plasmogénie et Biologie comparée du Dr. Jules Félix,

1 A une température élévée il y a formation de carborundun, inattaquable par les acides, et qui résulte de la combinaison de C et Si. Aussi peuvent se former des azotocarbures.

Planches 29, fig. 114, 115, 116, 117, 118. Voir aussi les figures 106, embryon de mollusque, 119, muscle d'Axolotl, 120, hématies d'axolotl, 121, sang de taureau, 119, salive humaine, 122, muscles d'axolotl.

Expérience numéro 377. Amidon: résidu silicique; numéro 531, pelure d'oignon incinérée: r. s. (résidu silicique) insoluble dans HCl, les nucléus à demi carbonisés conservant leur forme. On incinère la pelure sur une lame de platine, on dépose le résidu dans une solution filtrée de sulfate d'aluminium: flocons siliciques ou argileux très abondants. Ici il faut remarquer que les débris de nucléus et membranes s'entourent des mêmes flocons. Les pétales de rose donnent le même résultat. Numéro 534. Pelure d'oignon incinérée pendant 6 heures environ: abondant résidu silicique, comme des membranes lévées sur les bords; n. 535. Blanc d'oeuf calciné et solution de sulfate d'aluminium: flocons et tubes: n. 536. Pelure d'oignon déssechée lentement et après incinérée: r. s.,[1] divisé, nucléus aussi divisés en écailles et gerçures, insolubles en eau et HCl: avec celui-ci les membranes siliciques sont éclaircies, désagrégées en partie, enfin gélatineuses, ce que semble indiquer la présence de silicates alcalins coagulables par l'acide. Numéro 542. Pelure d'oignon sans incinérer et la même incinérée pendant 10 heures r.s., conservation de la forme des nucléus et même des trainnés de protoplasma, comparaison avec la microphotographie de pelure sans incinérer, avec les mêmes grossissements. *Cette ancienne expérience a mis en lumière que les colloïdes incombustibles forment une part essentiel du nucléus et du protoplasma pendant la vie des cellules.*[2] N. 543. Gélose ou

1 r. s. résidu silicique-alumineux.

2 La pelure d'oignon a un avantage pour ces expériences, que les nucléus sont visibles sans besoin de coupes ou de traitements pouvant fausser les résultats, en introduisant Si ou Al.

agar incinérée dans capsule de platine. Abondant r. s. blanc, avec diatomées. Il se gélatinise très bien avec solution de chlorure de magnésium. N. 548. Pelure d'oignon incinérée: deux nucléus persistants. Silice colloïde et eau de mer: flocons très fins, un jour après se déssechant et gerçant, très semblables alors au r. s. de la pelure. (Voir *l'Atlas* du Dr. Félix. Planche I. fig. 4: protoplasma et noyau de cellules de pelure d'oignon.) Numéro 552. Décembre 7–1906. Coupe transversal épaisse de Cactus rouge. Incinérée rapidement. Il en reste la charpente des cellules, avec un grand nombre de détails. Il me semble qu'on voit même les cendres des corps chlorophylliennes. N. 553. Coupe transversal mince du même Cactus incinerée: croûtes et gerçures, r. s., très nettes et importants et cendres d'un vaisseau annelé.

Coupes de Cactus rouge incinérées dans porte–objects. R. S., en écailles, en part carbonisées; aussi r. d'oxalate Ca en cristaux. A juger par les résultats cette plante doit avoir une dose de silicate correspondant à une solution de silicate alcalin á 3 degrés 4 B. environ. N. 557. Salive incinérée. r. s. écailles et globules (Voir l'Album du Dr. Félix l. c.) N. 558. Blanc d'oeuf incinéré, répandu dans le porte–objet, r. s. avec un couvercle de la même croûte silicique. N. 559. Huile incinérée lentement. Sur lame de platine elle se volatilise en se décomposant, sans laisser aucun r. s.; sur lamelle r. s., d'abord de charbon abondant, ensuite de SiO2 abondant. N. 560. Incinération de pelure d'oignon dans un verre de montre, dans un courant d'oxygène: incinération plus rapide, mais on abandone cette technique à cause de la vitesse excessive de la combustion et l'entraînement probable de SiO^2. N. 563. Sang de taureau incinéré de 3h. 30 du 12 (déc. ?) à 3h 30 pm. du 13 pm. Il en reste une part de charbon, mais on observe sans aucune doute que ce charbon ne modifie pas les figures, colorant seulement une partie des

écailles. N. 566. Acide oléique incinéré dans un verre de montre: abondant résidu de SiO^2.[1] N. 567. Savon calciné. Abondant r. s. et sels. N. 568. Albumine végétale incinérée pendant deux jours. Le silicate est intimement associé au charbon et il exige beaucoup de temps pour se blanchir (Oxydes?). N. 569. Polen de *Richardia africana* incinéré. Charbon abondant, quelques grains de polen blancs. N. 570, 571, 573, 574, 578, 585, 588, 589, 591: incinération de sang, muscles, coeur, foie, estomac, pancréas, poumon, paupières, cristallin, cerveau de grenouille: r. s. Seulement dans le r. de la peau il n' ya pas SiO^2. Probablement parce que la chaleur excessive volatilisa les colloïdes minéraux associes aux vapeurs.[2] N. 596. Sang d'axolotl. r. s. N. 610. Colle française incinérée: pas de noircissement. Elle se compose seulement de silicates alcalins! N. 612. Silice colloïde évaporée dans porte-objet. Résidu de cristaux et écailles brisées. Par HCl elles sont dissoutes. Les flocons gélatineux de silicate de magnésium sont aussi solubles dans HCl. Un précipité abondant de silicate alcalin et l'eau de mer se dissout vite dans HCl concentré. Le même calciné ne se dissout pas à froid mais il est tout-à fait soluble à chaud. Même les écailles se formant dans la périphérie des gouttes de SiO^2 colloïde sec sont solubles dans HCl. Par conséquent, les flocons ou les écailles siliciques sont solubles dans HCl et celui-ci ne convient pas pour l'analyse michrochimique des cendres. Les autres méthodes n'ont pas encore été essayés par moi. N. 634. Amibes et *Oscillaria* incinérées: r. s. N. 637. Microbes de la Silice colloïde:

1 On pourra objecter ici que le verre a été attaqué, mais SiO^2 existe certes dans les huiles et l'acide oléique, et donne les figures siliciques avec le chlorure de calcium. Le verre n'est pas soluble dans les graisses, au moins aussi rapidement.

2 J'ai fait ces anciennes expériences quand j'ai été préoccupé par le dogme des chimistes: obtenir le résidu blanc.

r. s. N. 703. Collodion et eau. Quelques figures organoïdes. Incinération: r. s. (Voir ci–après.) N. 782. Larves de moustique incinérées lentement: r. s. conservant les détails de la forme, en part insolubles, se désagrégeant avec HCl. N. 803. Embryons de *Helix incinérées. r. s., silice en écailles abondantes.* Scorpion (*Vejovis*) carbonisé: r. s. abondant conservant les formes et détails.

Par des procédes étudiés tout récemment j'ai fait les carbonisations suivantes, surtout en protégeant les matières organiques contre une volatilisation rapide à l'aide de deux lames de platine ou deux plaques de verre: les matières carbonisées renfermées entre elles ont subi l'action lente d' une température modérée:

Avril, 1912.—Numéro 2059. Gélatine, albumine, gomme, caoutchouc de *Ficus elastica*, amidon, baume du Canada, celloïdine, papier, coton, collodion, fulmicoton, résine, urate d'ammoniac, nucléine de Merck, coupes de muqueuse du prépuce et aussi coupes de la substance grise du cerveau humain: les dentrites et neurones se conservent. Dans tous ces cas abondant résidu silicique–alumineux–salin, avec oxydes métalliques et charbon. Le caoutchouc naturel visqueux encore, répandu sur une lamelle a donné des trainnées siliciques conservant à peu près la forme et le volume des filaments visqueux! *En général, les colloïdes organiques me semblent être formés par une charpente silicique–alumineuse où la matière organique est superposée ou greffée, peut être adsorbée par les granules de SiO^2 colloïde.*[1]

Me méfiant toutefois de l'influence du verre des vases,

1 Le silicate de sodium sirupeux, en contact avec le mélange d'éther-alcool employé pour dissoudre le fulmicoton prend la consistance du gluten, pouvant être étiré et moulé! Mais une fois que les dissolvants impregnant le colloïde se sont évaporés cette consistance se trouve changée et le produit se pulvérise entre les doigts.

par exemple, dans le cas du collodion, j'ai contrôlé les résultats avec les matières naturelles (coton, fulmicoton) qui montrent souvent un résidu encore plus grand.

No. 2070. Mai 22–1912. Pelure d'oignon lavée rapidement avec alcool absolu pour enlever l'essence. Carbonisation lente entre deux verres comprimés: r. s. abondant des *nucléus et des cordons protoplasmiques, que sans aucun genre de doute sont impregnés de silice, pendant la vie de la plante puisque cette pelûre a été detachée d'une bulbe fraîche. Quelques nucléus en division montrent traces des figures mitosiques carbonisées et il y a aussi des cristaux déliquescents imparfaits occupant le place des nucléus disparus ou disséminés ailleurs.*[1]

Les mêmes résultats son obtenus avec des feuilles tendres de Matricaria que ne sauraient être épigénisées par SiO^2 comme les feuilles anciennes. Sur les poils des bords on observe des nucléus et des cordons protoplasmiques assez bien conservés après la carbonisation. Un insecte très petit (*Haltica*) a été brûlé dans une perle de borax: r. s. carbonneux conservant l'aspect général.

Le dépôt d'une goutte d'eau croupie a été soumise à l'action lente de la chaleur pendant plusieurs jours, dans une lamelle, la dessication ayant été rapide pour éviter l'attaque du verre. R. S. et charpentes des infusoires, amibes et autres micro-organismes.

L humus se compose en grand part de SiO^2 résistant á l'incinération (2 á 4 pour cent de SiO^2 gélatineux).

Les organismes marins en ont aussi; par exemple, des fucus carbonisés produisent le même r. s. (Eponges, diatomées, Holothuries, radiolaires.....)

La distillation sèche du charbon animal dans une cor-

1 Voir Herrera. Les organismes primordiaux. l. c.

nue de fer produit des vapeurs organiques–siliciques, CO etc.: ils déterminent la formation de flocons avec les sels solubles de calcium, nikel ou aluminium.

Dans quel état se trouve le SiO^2 chez les organismes. Selon Löw la silice forme un composé organique dans les cheveux et les plumes. Pour Déherain, elle se retrouve sous diverses formes dans les organismes, et peut être combinée avec les principes organiques. Le Dr. Schultz dit "qu'il faut étudier la forme et l'état de combinaison de l'acide silicique dans les tissus conjonctifs, *car cela n'est pas dévoilé par la manière d'être quand on les traite au moyen des dissolvants;* il faut aussi penser à la possibilité qu'un atome de silicium puisse exister au lieu de l'atome de carbone dans l'albumine des dits tissus, comme l'a montré la découverte si connue de Ladenburg. Il conclut en disant que l'acide silicique se trouvera aussi partout où il y a des tissus conjonctifs. Chose curieuse, il existe à la fois dans les tissus d'un animal supérieur et dans ceux des éponges silicieuses, ainsi que dans la vessie natatoire des poissons. Ses applications thérapeutiques doivent être fort intéressantes.[1] Chez les plantes et les animaux on retrouve fréquemment les résidus du protoplasma autour de cristaux de silice ou de sphérocristaux siliciques–salins[2] ce qui indique l'union intime de ces corps.

Dans les faisceaux de *Xanthorrhoea* les cristaux se montrent formés par SiO^2 en combinaison avec une ou plusieures bases solubles dans les acides et les alcalis.[3]

Selon Déherain et Gaube[4] la silice se rencontre dans les

1 Uber den Kieselsauregehalt menschlicher und thierischer Gewebe. *Arch. f. d. gesamte Physiologie.* Pflüger, Bonn 1901. Bd. 84, p. 67 á 100.

2 Kohl. *Unters. der Kalksalz und Kieselsaure in der Pflanze.* 1889, p. 267.

3 Floresta. La serie cristallitere perifasciali di *Xanthorrhoea.* Smith. *Rendiconti del Congreso Botanico di Palermo.* 1903. p. 171.

4 Herrera. *Notions de Biologie et Plasmogénie.* p. 215.

plantes sous deux états différents, tantôt combinée à la cellulose qui ne la cède que lorsqu'elle est complétement désagrégée tantôt sous un état isomérique qui se laisse facilement transformer par les disolutions alcalines faibles. Cette conclusion est confirmée par mes travaux, puisque j'ai vu reproduits par le collodion normal et le fulmicoton carbonisés les aspects de diatomées alignées, que présente le silicate de potassium calciné. Le collodion préparé par l'action des acides sulfurique et azotique sur le coton ou l'amidon et la dissolution du fulmicoton dans éther et alcool à 95, est donc formé par la silice et par une dose moindre de matière organique. Ici la silice combinée à la cellulose a résisté à l'action coagulante des acides sulfurique et nitrique, et a accompagné la cellulose à travers de modifications et dissolutions diverses même dans l'éther-alcool. Leurs propriétés sont dissimulées au sein des molécules complexes, par exemple dans la cellulose octonitrique dont l'ancienne formule est $C^{48}H^{24}O^{24}(AzHO^6)^8$.

Ces explosifs,[1] semblables par la composition atomique et l'instabilité aux albumines vivantes classiques, sont composés en grand part de silice. Et il ne faut pas oublier que, selon le Dr. J. H. Gladstone le coton-poudre est sujet à une décomposition spontanée au cas où il est conservé pendant longtemps.[2]

Ici je dois remarquer que le fulmicoton brûle à l'air sans laisser un résidu silicique, mais c'est encore une preuve de l'entraînement des matières minérales par les combustions brusques et les gas chaudes. Pour contrôler la présence de SiO^2 dans le collodion récemment préparé et qui n'a pas été en contact avec le verre des flacons j'ai fait dissoudre le fulmicoton d'Anthony dans de l'éther et de l'alcool: r. s. un peu

1 Pyroxylines insolubles.
2 U. S. Dispensatory. 1883. p. 1207.

moins abondant qu'auparavant, mais cette diminution était due à l'entraînement de SiO^2 par la combustion du collodion que contenait un excès de pyroxyline. Celle-ci fût alors brûlée sur platine ou verre, sans laisser aucun résidu, mais en la brûlant entre deux lames de platine ou de verre, la combustion fût moins vive et *il en resta un abondante résidu de traînées de silicate, comme dans le cas du collodion brûlé dans la première expérience.*

Une conclusion s'impose donc: le SiO^2 se trouve dans le fulmicoton à l'état de composé organique avec la nitro-cellulose.

Ces expériences confirment une fois de plus que les vapeurs chaudes et les explosions entraînent les cendres, en faussant les résultats, et comme cet entraînement est inévitable d'une façon complète, quoique l'incinération soit très ménagée, je doute toujours de la valeur réelle des analyses quantitatives des cendres. La forme des vases où se fait la calcination a aussi une influence sur les résultats de ces opérations délicates.

Comme la plupart des résidus siliciques-salins des matières organiques ont l'aspect variqueux ou en bulles, écailles ou croûtes que montrent les silicates de potassium et de sodium calcinés, je me sens autorisé pour supposer que une partie du SiO^2 des matières organiques y est combiné et non interposé ou absorbé, donnant toutefois un silicate alcalin par l'action des sels alcalins et la chaleur. La gomme, l'albumine, la gélatine produisent les corps de Harting avec le chlorure de calcium et le bicarbonate de sodium, à peu près comme la silice colloïde ou les silicates dilués ce que montre l'état soluble de la silice de ces colloïdes et ne s'oppose pas à l'existence de SiO^2 organique albuminoïde. Le blanc d'oeuf évaporé sur une assiette donne les mêmes écailles que la silice colloïde ou

le silicate alcalin dilué à 8 pour cent. Celui-ci, colorié en jaune par une trace de chromate de potassium a exactement le même aspect que le blanc d'oeuf en écailles. Par conséquent dans les colloïdes organiques, on trouverait la SiO^2 sous deux états différents, silicate libre et composé organique, mais il faudra entreprendre une étude approfondie de la question avant d'accepter définitivement cette conclusion.

Le résidu silicique du fulmicoton est plus volumineux que celui donné par le coton et cela est probablement dû à l'action désorganisatrice de l'acide sur la celluose, dont les molécules et atomes prendraient une autre disposition, ou bien il y en a des silicates accidentels des acides, l'eau des lavages, etc.

On a dit que pour préparer la cellulose pure on lavera le papier avec de l'eau, des acides faibles, des alcalis, de l'éther-chloroforme et de l'acide fluorhydrique, pour dissoudre la silice. J'ai fait ces lavages, même avec 100 volumes d'acide fluorhydrique concentré et bouillant, sans arriver á purifier complétement le papier du SiO^2, que resta dans le charbon, si étroite est ainsi l'union de cet acide avec la matière organique. Le même résultat après 6 jours de macération dans l'acide fluorhydrique. Le coton absorbant prend HFl et se dissout, les derniers fragments des fibres conservant la SiO^2.

Dans le cas des nucléines l'union de l'acide phosphorique avec les albumines est excessivement faible et il y en a besoin de plusieurs précautions tout à fait nécessaires pour y éviter la séparation spontanée pendant l'attaque par la pepsine, &. Il ne faut pas, par conséquent, exiger que le SiO^2 montre un état d'aggrégation encore plus grand dans ses composés organiques et il reste pour définir si dans tous les cas cet acide est en grand part combinée au carbone,

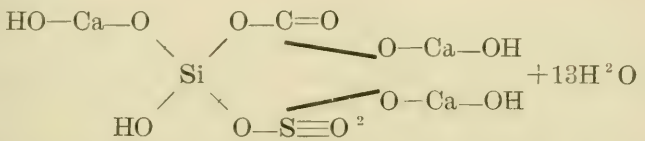
car il'n y a pas encore un moyen exacte de baser cette conclusion.

Comment se fera alors la combinaison naturelle, au sein du protoplasma de SiO^2 et C? Les carbonates alcalins, base des Protobies seront peut être dissociés pendant le travail de cristallisation incomplète, le SiO^2 s'insinuant entre CO^2 et les bases?[1] J'ai toujours tâché d'en donner la preuve expérimentale, mais il faudrait arriver à des conditions inconnues de finesse des granules colloïdes, de lenteur de la pseudo-cristallisation, &. Le fait est que les carbonates perdent tout-à-fait la forme cristalline en présence de SiO^2 colloïde et prenent l'aspect de cellules. Celles-ci renferment du charbon, des matières organiques caractérisées par l'acide osmique ou le nitrate d'argent, mais je n'ai pu définir la part que correspond aux impuretés inévitables, monadiens ultramicroscopiques, poussières et matières organiques de l'atmosphère. Je compte préparer d'énormes cellules, en grand quantité, pour y faire les dosages nécessaires..... en évaporant lentement un grand volume de solution et en recherchant l'action des bicarbonates coagulants de SiO^2. Le tétraphényle de silicium (un composé organique de silicium) donne par carbonisation entre deux verres les mêmes résidus de Si et C et par conséquent on ne pourra rien déduire de l'aspect du charbon quant à l'état de Si dans un corps organique, puisque les mêmes caractères se présentent à peu près dans le cas d'une combinaison véritable de Si et C que dans le cas de simple mélange, par exemple de silicate et glucose.

On connaît d'ailleurs un minéral, la thaumasite, que perd 4 hydroxyles à une haute température. Par ce motif M. M.

1 Ou absorbant CO^2 et expulsant un atome de O sous l'influence du soleil. Les corps chlorophylliens sont remplis aussi de SiO^2 (Voir expérience nº 552.)

Penfield et Pratt lui attribuent la formule de constitution qui suit:



Ici on trouve intimement associés C et Si et le minéral dont il s'agit est envisagé comme parfaitement homogène.[1]

Puisque le colloïde silicique a la propriété de modifier et même de détruir la forme cristalline des carbonates je me demande si cette destruction arrivera à désagreger la molécule, ainsi que vient d'être dit ou si les traces de H de l'air peuvent décomposer le CO^2, pour la formation de la formaldhéyde, sous l'influence du soleil: les produits organiques de cette réduction seraient absorbés par les Protobies siliciques. Je me demande aussi si les granules colloïdaux ne referment pas des molécules organiques puisque ces granules sont I millon de fois plus grands que les molécules. L'alcool silicique se compose de granules colloïdaux impregnés de molécules organiques d'alcool, que ne sauraient pas être simplement adsorbées dans la surface des granules.

Importance des colloïdes inorganiques naturels pour la chimie. Cas de l'amidon et de la cellulose. J'ai dit que la cellulose renferme SiO^2 combiné. L'amidon, base de celle-ci et des composants organiques nutritifs de la plante et indirectement de l'animal, contient ausi SiO^2 en grande quantité, selon mes carbonisations et les recherches de Malfitano et

1 P. Groth. *Tableau Systématique des minéraux*. Genève. 1904. p. 169; Dana. *A System of Mineralogy*, p. 698.

Mlle. A. N. Moschkoff. [1] (La purification de l'amidon a été faite par congélation et le dosage des cendres ainsi que la diminution de la conductibilité électrique accusèrent la disparition presque complète des matières minérales, mais il faudrait savoir si l'incinération n'entraîna pas le SiO^2, l'influence de celui-ci sur la dite conductibilité étant nulle).

La circulation de SiO^2 dans le monde organique sera donc inévitable et en effet, je viens d'observer que le saccharose purifié, en magnifiques cristaux d'une transparence et régularité parfaites, laisse en brûlant un important r. s., [2] montrant que *SiO se trouve encore, en abondance, dans les cristaux et que la cristallisation est impuissante à séparer ce corps.*

J'ai dit que le fulmicoton renferme aussi SiO^2 dans une forme telle que la dissolution dans l'éther-alcool est complète, passant le SiO^2 au collodion, chose remarquable puisque à l'état colloïde ou de silicate alcalin il est insoluble dans les dissolvants dont il s'agit, à moins de substituer lentement l'eau évaporée de SiO^2 colloïde par l'alcool et jamais d'une manière rapide et en proportion si grande. Et bien, je ne trouve aucune raison pour que ce colloïde se dégage de sa molécule pendant les transformations intimes des hexoses, passant à l'amidon, à la cellulose, aux graisses, aux albumines et aux nucléines, arrivant même à nos organes et se trouvant dans nos poils, notre salive, notre sang (j'ai en étude une culture de corps de Harting dans mon sang) [3] et retournant enfin à la terre, aux insectes et aux microbes.

1 Malfitano et Mlle. A. N. Moschkoff. *Sur la purification de l'amidon* C. R. Acad. Sci. Paris. 7 Novembre 1910, p. 817.

2 Monnier et Vogt ont préparé les structures siliciques avec la saccharate de chaux.

3 Lecha.—Marzo. *Etude de la pseudo-germination du sang. "Archives Internationales de médecine légale".* Liège. V. III, Avril 1912.

Les microbes, en détruisant les matières organiques, la cellulose, la graisse, s'emparant ainsi de la silice, contribuent rapidement à la distribution de ce corps dans la nature vivante, et on a trouvé en effet SiO^2 dans le bacille de la tuberculose, produit aussi par autres microbes comme chez les cellules végétales. [1]

Que les propriétés du collodion sont dues principalement à SiO^2 est pour moi une chose absolument certaine et j'en ai obtenu des résultats morphogéniques excessivement remarquables par des procédés semblables à ceux dont j'ai fait usage pour organiser les silicates. Il suffit, par exemple, de faire tomber ou pulvériser avec un pinceau brusquement agité sur l'eau, une solution visqueuse et coloriée de collodion, pour déterminer l'apparition *d'un monde de figures visibles à l'oeil nu et mimant merveilleusement les formes et mouvements des micro-organismes d'une goutte d'eau croupissante! Des globules, des vibrions, des spirilles, des Volvox, des paraméciens, des bacilles mobiles, dansent, courent, glissent, se heurtent, tournent avec ardeur, se paralysent un instant et se lancent subitement dans des directions rectilignes* ... Ces surprenantes manifestations, jamais obtenues par aucun autre moyen, sont le résultat de la coagulation superficielle des gouttelettes de collodion et de l'action propulsive de l'alcool, en sortant par des pores diversements situés sur la membrane de collodion. [2] Une fois diffusé l'alcool, les mouvements cessent et on peut alors fixer les figures sur une carte et les photographier. Probablement dans les micro-organismes les membranes siliciques-organiques et leurs pores ont une structure semblable, les courants exosmotiques liquides ou gaseux sortant aussi par des cils vibratiles

1 Carracido. *Química Biológica*. p. 131. Macé. *Bactériologie*. p. 44.

2 De capsules gélatineuses remplies d'alcool absolu, perforées et aussitôt mises dans l'eau se mettent à courir et tournoyer, par la même cause.

et provoquant les mouvements de celles-ci. Les pseudo-infusoires de collodion coagulé ont une curieuse structure microscopique et prennent bien les couleurs.

Si les gouttes de collodion sont assez grandes ou le collodion suffisament dilué, on peut arriver à reproduire les *plus saissisants aspects des neurones, des cellules et de la mitose, même des chromosomes et des asters!! Pour cela on laisse tomber les gouttes de collodion intensement colorié sur des cartes humectés ou sur de papier buvard plus ou moins plongé dans l'eau, l'huile de lin cuite ou le vernis. L'addition de cire au collodion est ici avantageuse.* [1] Que déduire alors *sinon que les colorations histologiques, les figures les plus délicates et les mouvements observés pendant la karyokinèse sont le produit de la diffusion, des silicates combinés intimement aux matières organiques*, surtout chez les êtres modernes? Tout se passe, en effet, dans le protoplasma, au milieu de solutions siliciques salines, plus ou moins riches en matière organique et en voie de cristallisation. [2] Les cellules fortement carbonisées de la pelure d'oignon montrent, en effet, le nucléus et le protoplasma remplis de SiO^2.

L'immense série de figures plasmogéniques siliciques-alumineuses décrites par Leduc, Traube, Harting, moi même, &., les variations merveilleuses de forme et de structure des organismes vivants seraient tout simplement le résultat des modifications *de la technique amenées par l'opérateur dans le laboratoire, en faisant varier les modes de contact et les coagulations, ou par la nature elle même, en modifiant les propriétés physiques des colloïdes inorganiques par les matières organiques greffées sur ces colloïdes, comme dans le cas du col-*

1 Herrera et Renaudet. *Notions de Biologie et Plasmogénie.* p. 86.

2 Herrera. Réflexions á propos des organismes primordiaux. *Soc. Alzate.* T. 30. p. 403.

lodion. Alors la composition chimique aurait une influence plutôt indirecte [1] *sur la morphologie.*

J'ai eu de bonne heure ces idées fondamentales, en observant, par exemple, que les figures préparées par des gouttes de silicate tombant sur des liquides organiques, formaline, alcool, éther ou acide acétique ont une ressemblance frappante avec des organismes ou des cellules nerveuses, comme si le silicate eût formé une combinaison organique plastique avec ces liquides organiques (Voir les pages 200, l. 22. "Je suppose enfin que la silice se combine faiblement avec l'alcool acquérant une consistance plus vitaloïde," 201, fig. 98, amibe en mouvement, à l'éther, et pages 258 et 259, figs. 104 et 105. Herrera. "Notions de biologie et plasmogénie"). On connaît aussi les modifications profondes amenées dans les pseudoplantes métalliques par addition de glucose, [2] de gélatine ou d'albumine.

Albert et Alexandre Mary ont préparé des imitations de leucocytes ou de bacilles tuberculeux avec les réactifs coagulants inorganiques, toujours décelant des silicates, et divers corps organiques, albumine, tuberculine.... [3] —Si la diffusion du collodion colorié a lieu sur une carte humectée d'huile il y a formation de surprenantes figures de cellules et de nucléus, avec cytoplasma, asters, exactement les aspects des coupes histologiques d'ovules en segmentation, des fuseaux et chromosomes, des figures de diffusion de Leduc, avec une grande richesse de colorations. Ici on ne peut pas invoquer les polarités et les explications de Le-

1 Herrera. *Organismes primordiaux.* p. 410.

2 *Théorie physico-chimique de la vie.* (1910), par Leduc. Travaux de M.M. Albert et Alexandre Mary, *Album* de Félix, &.

3 Mary. *La préparation artificielle des leucocytes.* "*Le Médecin.*" 31 Octobre 1910. *Sur certaines structures artificielles d'albumine coagulée.* "*Boletin de Ciencias Médicas.*" T. II, nº 4, p. 147, fig.

duc, parce qu'il s'agit seulement de l'épanchement du liquide le moins dense sur le plus dense, sous l'influence de la pesanteur. [1] (Voir à la fin de ce mémoire les observations complémentaires).

Synthèses de corps organiques. On ne connaît point l'influence des impuretés colloïdes inorganiques sur les synthèses, si fameuses, des principes essentiels de l'organisme, mais on peut supposer que cette influence existe dans les cas nombreux où on a fait usage des alcalis et sels alcalins, toujours imprégnés de ces colloïdes. Les synthèses par les catalyseurs se trouveront souvent dans le même cas, quoique les catalyseurs organiques soient moins employés encore que les inorganiques, selon le remarquable traité sur la catalyse chimique de P. E. Vitoria, que j'ai consulté fréquement pour rédiger ce travail et que je citerai ici une fois pour toutes. [2] Le quartz, c'est-à dire SiO^2 anhydre, est un catalyseur, de même que les suivants:

Bouillie de chaux.	Synthèse de certaines sucres.....	Renferme SiO^2
Carbonate dipotassique.....	Nitro-iso-propil-alcool.	Renferme SiO^2
Cyanure de potassium.....	Aldolisation des aldéhydes.....	Id.
Alcalis caustiques.	$C^{22}\ H^{20}\ N^{20}$.....	Id.
Terre d'infusoires, charbon ani-		

1 L'agitation du collodion et de l'huile de lin dans une coupe d'essai, à l'aide d'une baguette de verre, détermine la formation de cordons et de pseudo-infusoires excessivement fins, aux structures granuleuses, d'une analogie frappante avec les *Trypanosoma.*

2 P. E. Vitoria. *La Catálisis química.* Barcelona. 1912.

mal..... Acides sulfurique et phtalique..... ... Renferme SiO^2

Chlorure d'aluminium impur.... Benzène, &.... ..... Id.

Eau. Divers. Renferme souvent SiO^2 et Al, du verre des vases, &.

On n'a pas déterminé l'influence de ces impurétés, que j'ai toujours trouvé. Il suffit, par exemple, de faire évaporer un petit volume d'eau distillée conservée dans les laboratoires pour en obtenir les anneux concentriques de SiO^2. Les coagulations dans des solutions très diluées ont une limite imposée par ces impuretés, puisqu'on arrive à un degré de dilution tel que les flocons granuleux se produisent toujours avec l'eau distillée et sans ajouter SiO^2 à la solution de sel métallique, par exemple, de sulfate de cuivre.

Ammoniaque. Préparation de divers colloïdes, surtout l'oxyde de fer colloïdal, qui pour moi est un silicate de fer gélatineux, l'ammoniaque renfermant des silicates du verre ou par un vice quelconque de préparation.

Charbon animal. N^2O et NO, à 200°. Renferme SiO^2 insoluble dans HFl.

Sable de quartz, phosphate dicalcique, magnésie. Divers. Alcools.

(A suivre).

La Escuela y la Tuberculosis en el Congreso de Roma

Por el Dr.

ALFONSO PRUNEDA, M. S. A.,

Director de la Escuela de Altos Estudios,
Profesor de la Escuela Nacional de Medicina.

(SESION DEL 4 DE NOVIEMBRE DE 1912).

Una de las cuestiones más interesantes, sin duda alguna, entre las que fueron tratadas en el VI Congreso Internacional de la Tuberculosis reunido en Roma en abril último, al que me fué dado concurrir como Delegado de México, es el de la Escuela en sus relaciones con la tuberculosis; y buena prueba de su trascendencia es que el tema haya sido uno de los que se eligieron con anticipación para memorias *(rapports)* especiales y que haya motivado gran número de "comunicaciones."

Ya el célebre bacteriologista alemán Koch, á quien como es sabido se debe el descubrimiento del germen productor de la terrible enfermedad, había dicho que "la educación es un factor de mucha importancia en la lucha contra la tuberculosis," afirmación corroborada y apoyada plenamente en la asamblea de que antes he hecho mérito. Y es que la Escuela es una aglomeración social tan importante: concu-

rren á ella tal número de personas (niños, jóvenes y adultos, etc.), tiene tanta influencia educativa, que es natural pensar que en una enfermedad "social," como es propiamente la tuberculosis, la Escuela, entidad "social" tan valiosa, debe ocupar, como de hecho ocupa, un lugar de primera importancia en la campaña que se lleva á cabo contra la *peste blanca*.

El objeto de esta breve memoria es dar á conocer, aunque sea someramente, los resultados más importantes de los estudios del Congreso de Roma, acerca de la Escuela en sus relaciones con la tuberculosis, enfermedad que aunque por nuestra especial configuración geográfica no hace entre nosotros todas las víctimas que debiera, no es de ninguna manera despreciable y, en todo caso, debe combatirse con energía.

Desde luego, todos los congresistas estuvieron de acuerdo en considerar que *la tuberculosis encuentra en la Escuela un terreno muy apropiado para fructificar*. Como Klaus Hansen dijo, la Escuela es una verdadera comunidad en que un solo individuo tuberculoso puede sembrar el mal en muchos de los que la forman. A este respecto, ofrece el mismo peligro en general que todas las comunidades; pero en ciertos momentos puede ser aún mayor, porque, además de la aglomeración, haya otras condiciones desfavorables que faciliten la infección (mala ventilación, mobiliario inadecuado, poca luz, etc.) La escuela primaria, como dijo aquel médico, al reunir á todos los niños de la localidad para impartirles la educación gratuita y obligatoria, es seguramente una de las mayores comunidades sociales; pero también no deben olvidarse las otras escuelas, secundarias y profesionales, especialmente las que tienen internado, en las que las condiciones pueden ser aún peores.

Es un hecho en efecto que las tuberculosis "abiertas," es decir, aquellas en que los bacilo de Koch encuentran la

puerta *abierta* para salir al exterior, son raras en los niños, y por lo mismo, no se les encuentra frecuentemente en las escuelas primarias; pero esas lesiones sí son comunes ó pueden serlo en las que reciben jóvenes ó aún adultos. A este propósito recordó el congresista de que hablo, que se han señalado casos de verdaderas epidemias de tuberculosis en las escuelas secundarias, en algunos seminarios, etc.

¿De qué manera la Escuela contribuye á la difusión de la enfermedad? La memoria del profesor Badaloni puso en claro esto perfectamente; dos son los casos que pueden presentarse: á la escuela concurre un individuo con una lesión tuberculosa abierta, sea que se trate de un alumno, de un maestro ó de alguna persona del servicio; ó bien, concurren alumnos que, sin ser todavía tuberculosos, corren riesgo de llegar á serlo: son *predispuestos*, como se dice en Medicina. En el primer caso, el tuberculoso que asiste á la escuela es un foco de contagio; en el segundo las condiciones que rodean al predispuesto pueden ser favorables para que se desarrolle en él la tuberculosis: en ambas, la Escuela contribuye á la propagación de la enfermedad.

Como no parece necesario insistir sobre el primer caso, porque las condiciones son las mismas que en cualquier enfermo portador de una lesión tuberculosa abierta, solamente recordaré que el predispuesto puede atrapar la enfermedad concurriendo á la escuela, sea porque su alimentación sea insuficiente y el trabajo escolar lo agote; sea porque el local tenga malas condiciones higiénicas: estrechez, poco aseo, ventilación insuficiente, aglomeración de alumnos, mobiliario inadecuado, etc., etc. El profesor Badaloni llamó la atención especialmente sobre el mobiliario escolar que obliga al educando á tener *actitudes viciosas* ó, cuando menos, se las permite; la postura incorrecta, asimétrica, del cuerpo, cuando los alumnos leen ó escriben, es una causa poderosa

de predisposición para la tuberculosis y contribuye mucho á su difusion; resulta de estudios muy interesantes hechos por el médico italiano á que me refiero, que la inmovilización impuesta á las costillas superiores por el trabajo de la escuela hecho en posiciones viciosas, determina cambios gaseosos incompletos, una oxidación insuficiente de la sangre y, por consiguiente, la debilidad del organismo y la predisposición á la tuberculosis; todo lo cual es más probable mientras las otras condiciones materiales de la escuela sean más desfavorables desde el punto de vista higiénico.

La escuela puede contribuir igualmente al desarrollo de la tuberculosis cuando los *programas* y los *horarios* de trabajo no llenan las condiciones que prescribe la pedagogía y que no son otras que las que aconseja la higiene. La continuidad no interrumpida de las labores escolares; la falta de ratos de descanso entre aquéllas, la acumulación excesiva de materias, la extensión enorme de los programas, son todas circunstancias que agotan al educando y lo ponen en condiciones inapreciables para hacerlo víctima de las enfermedades y, por lo mismo, de la tuberculosis. El profesor Maggiora, de Roma, uno de los relatores sobre el tema "La Tuberculosis y la Escuela," llamó la atención de Congreso en cuanto á estas condiciones pedagógicas: hizo notar su extrema importancia para la salud de los escolares y en su memoria dijo, entre otras cosas, lo siguiente: "los programas no deben ser códigos cerrados, sino deben abrirse á todas las observaciones y á todos los mejoramientos," indicando de este modo cuánto debe procurarse que estén adaptados siempre á las condiciones de los que van á seguirlos.

El Congreso no se limitó solamente á señalar de qué manera la Escuela puede contribuir á la diseminación de la tuberculosis. Consecuente con sus fines principales, los de estudiar los *medios de luchar contra la enfermedad*, señaló cla-

ramente los recursos con los cuales la Escuela puede colaborar en esta lucha.

Desde luego, conviene distinguir dos categorías en ellos; ya que la Escuela contribuye á esta campaña por medio de la educación que en ella se imparte y también con las medidas que toma contra los individuos tuberculosos (educandos, maestros, criados) que llegan á ella y las que emplea con los que, sin serlo todavía, ingresan á la Escuela en condiciones de receptividad peligrosas.

En la importante conferencia que el profesor Landouzy, dean de la Facultad de Medicina de París y uno de los tisiólogos más eminentes, dió en el Salón Romano anexo al célebre Castillo de Sant'Angelo, repitió en otras palabras lo que antes de él había dicho Koch: que "en la lucha antituberculosa el medio principal y más importante es la educación;" si, como agregó el sabio francés, "todo ó casi todo en esa lucha se reduce á evitar el contagio," es inconcuso que lo más urgente es enseñar á evitarlo, y en ninguna parte puede hacerse mejor esto que en la Escuela.

La Escuela debe ser, seguramente, el centro más activo de la lucha antituberculosa, y por medio de ella deben derramarse por donde quiera los conocimientos necesarios para evitar el mal.

El Congreso de Roma así lo reconoció expresamente. Diversos congresistas recomendaron que *en todas las escuelas*, de niños, de niñas, primarias, secundarias, superiores, etc., *se eduque para la lucha antituberculosa*. Landouzy, por ejemplo, abogó porque esto se hiciera lo mismo en los cursos de higiene general que en los que especialmente fuera necesario crear, de higiene antituberculosa. El venerable médico italiano Gatti, que tanto ha hecho para combatir la tuberculosis en Italia, no vaciló en sugerir que el Estado debe establecer como enseñanza obligatoria, en todas las escuelas, la

educación antituberculosa. El ya citado profesor Maggiora afirmó que debe lucharse contra la tuberculosis en todas las escuelas y que, en este asunto como en otros muchos, la Escuela debe seguir ayudando á sus alumnos aun después de que salgan de ella (obras post-escolares), y agregó que la Escuela debe hacerles conscientes de sus deberes antituberculosos; y por último, en el seno de las discusiones, repetidas veces se hizo hincapié en la urgencia de los hábitos higiénicos que se contraen ó deben contraerse en la escuela, y con los cuales el educando podrá armarse bien contra la tuberculosis, como contra las demás enfermedades "evitables."

Las *escuelas femeninas* desempeñan en la lucha antituberculosa un lugar a todas luces prominente. Landouzy, con mucha razón, hizo notar que están llamadas a prestar un contingente muy valioso en esa campaña social; pues en ellas las niñas se preparan para ser mujeres de hogar, y demasiado sabida es la influencia que un hogar limpio y sano tiene sobre la salud y la vida de sus moradores; por esto recomendó aquel sabio muy calurosamente el desarrollo de la enseñanza de la economía doméstica, por medio de la cual la mujer puede y debe hacer tanto por la higiene de su marido, de sus hermanos y de sus hijos. El Dr. Fleury, discípulo distinguido del renombrado Grancher, elogió igualmente con mucho entusiasmo las "écoles menagéres" cuyo papel debe ser tan interesante en la campaña; y el Congreso, por fin, penetrado de la importancia del asunto, en uno de los *votos* que aprobó unánime en su sesión de clausura considera "necesaria una educación higiénica doméstica, especialmente para las niñas y mujeres del pueblo, como elemento indispensable para la lucha contra la tuberculosis" y expresó sus deseos de que "las instituciones sean capaces para cultivar esa educación higiénica en la familia."

Ocupándome, ahora, de las medidas que pudieran lla-

marse directas mencionaré que el Congreso, sin vacilación, aconsejó la exclusión inmediata y absoluta de la escuela, *de todo individuo atacado de tuberculosis abierta*, sea que se trate de un alumno, de algún maestro o de algún individuo de la servi tumbre. Estos enfermos, tan peligrosos para la co munidad, deben estar lejos de la escuela, cuidarse y atenderse debidamente, y no reingresar a aquélla sino cuando todo riesgo de contagio para los demás haya desaparecido.

¿Cómo se averigua que hay tuberculosos en la escuela? Por el *examen médico* sistemática y cuidadosamente practicado. Este examen fué muy recomendado por diversos congresistas, que no vacilaron en declararlo indispensable, no sólo para los alumnos, sino también para los maestros y criados; insistiendo también en que debería hacerse no solamente al ingreso de ellos a la escuela (para desechar absolutamente a todos los que sean portadores de lesión tuberculosa abierta), sino de un modo periódico, con el fin de poder sorprender a la tuberculosis en su desarrollo y poder dictar entonces las medidas más adecuadas. El Dr. Klaus Hansen, a quien ya he hecho referencia, apuntó que, en su concepto, debería exigirse que en todos los reglamentos relativos conste esta prescripción: "todas las escuelas deben estar bajo la vigilancia de los médicos." El profesor Castellini, de Florencia, declaró "indispensable, para la seguridad de los alumnos, que se preste la mayor atención al estado de salud de los maestros y también a la de los empleados, sometiéndolos a un examen riguroso cuando ingresan a prestar sus servicios a la escuela y repitiendo dicho examen posteriormente, de un modo periódico, para que no se deje pasar inadvertido el menor síntoma de la tuberculosis." El examen médico, dijo el ya citado profesor Maggiora, "debe ser obligatorio, no sólo para los alumnos, sino también para los maestros y los empleados." El Profesor Didonato, en

fin, recomendó calurosamente la institución de los médicos escolares, que tanto bien hacen a la infancia y que, por lo mismo, "son una fuerza considerable en la lucha contra la tuberculosis."

El examen médico sirve, por supuesto, no solamente para descubrir tuberculosis abiertas, declaradas; su utilidad es igualmente muy considerable para descubrir la enfermedad cuando es latente, y descubrirla entonces es muchas veces evitar que se haga después peligrosa para los demás. Sirve también para reconocer a los predispuestos, es decir, a los que son susceptibles de hacerse tuberculosos. En estos casos, la cédula o carnet sanitarios son muy interesantes; por medio de ellos, el médico inspector está siempre alerta y puede, en el momento oportuno, tomar las medidas requeridas. Mery, uno de los congresistas, hizo ver, a este propósito, que no siempre es fácil despistar una tuberculosis latente; sus carácteres clínicos, es cierto, corresponden muy frecuentemente a los de la adenopatía traqueo-bronquica (casi siempre tuberculosa) o a las primeras etapas de la tuberculosis pulmonar; pero, sobre todo, en este último evento, el médico no cuenta siempre con datos suficientes para hacer el diagnóstico; en todo caso, siguiendo los consejos de Mery, el médico escolar debería hacer la selección clínica de las tuberculosis latentes, basándose no sólo en un signo, sino en el conjunto de ellos; y no debería olvidar las modificaciones funcionales que pueden observarse en los escolares con esa forma de tuberculosis y, sobre todo, tener muy en cuenta las modificaciones en el peso, que son tan valiosas.

En todos estos *casos de tuberculosis latente o de predispuestos a la tuberculosis*, el papel de la escuela es muy importante. En el primero el médico escolar, según el profesor d'Espine, deberá señalar la situación a los padres del educando,

para que procuren su tratamiento adecuado, aun cuando entonces no sea necesario que deje de concurrir a la escuela, ya que no es peligroso para sus compañeros. Lo mismo en los casos de tuberculosis latentes, como cuando se trata de lesiones cerradas o de otros órganos que no sea el pulmón y no haya peligro de contagio, y cuando el educando sea solamente predispuesto, la escuela puede y debe hacer mucho: los ejercicios respiratorios, la alimentación especial y suficiente, las escuelas o clases al aire libre, las colonias escolares, etc., etc., son recursos muy poderosos y muy eficaces, que fueron recomendados muy calurosamente por el Congreso.

Desde luego, a propósito de escuelas al aire libre, el profesor Bernheim, de París, en una memoria que presentó en unión del Dr. Parmentier, dió a conocer los magníficos resultados obtenidos por algunas instituciones de esa índole que existen en Francia, a las que concurren no sólo niños de tuberculosis latentes y cerradas (adenitis, osteitis, tuberculosis articular, etc.), sino algunos que son solamente débiles, pero que pueden ser fácilmente víctimas de la tuberculosis; en todos estos casos, la estancia momentánea o prolongada en la escuela al aire libre ha sido muy provechosa; alumnos llegados en las peores condiciones de salud a la colonia escolar de Vesinet, por ejemplo, obtuvieron grandes beneficios de una permanencia de algunas semanas; las constantes físicas, el peso, el perímetro torácico, la prueba dinamométrica, mejoraron en la mayor parte de los casos.

Iguales resultados refirieron los médicos italianos, al dar a conocer el auge que han tomado en la patria de Baccelli y Maragliano, las modernas instituciones antituberculosas; los doctores Andrea y Grillo, por ejemplo, al hablar de las escuelas al aire libre de Roma, hicieron notar la mejoría física, psíquica y moral que se obtiene en ellas e insistieron

mucho en que no son necesarios establecimientos especiales, puesto que las escuelas comunes pueden prestar servicios igualmente útiles, si están provistas de jardines en los que se den algunas clases, o, si no cuentan con aquéllos, dándolas en las terrazas y en las azoteas, con lo cual no hay edificio escolar desperdiciable, por malo que sea. También en Italia deben mencionarse las llamadas *Colonias de Estío*, algunas de las cuales están en las orillas del mar, otras en las montañas y las terceras cerca de las grandes ciudades, pero en el campo; y en donde los niños tuberculosos o predispuestos obtienen grandes beneficios. Hasta los parques públicos se aprovechan en Italia para clases: yo pude presenciar una en uno de los hermosos jardines de la Villa Borghese; y no debe extrañar que los médicos y, en general, las autoridades escolares, se feliciten de los buenos resultados que se obtienen dando a los educandos el máximum de aire libre y de luz.

A este propósito el Congreso insistió, como era natural, en la urgencia de que las *condiciones materiales de las escuelas* fueran del todo adecuadas; según Maggiora, aquéllas deberían ser no solamente así, sino también agradables y deseables para los alumnos; para otro congresista, habría que tener en cuenta, *antes que nada*, el alumbrado y la ventilación del edificio escolar; llegando a decir que "lo que se gasta en fachadas debe gastarse en dar buena orientación y mucho sol, que es la verdadera desinfección," pues la otra, dijo, "puede considerarse como ridícula." El mobiliario tiene que ser, como ya dijimos, adecuado, para evitar las actitudes viciosas, que ofrecen tantos peligros; pero debe también procurarse que pueda moverse fácilmente para que el aseo de la pieza sea lo más completo posible y, sin considerar inútil la desinfección, que pudiéramos llamar artificial (por oposición a la que hace la luz solar), el mismo profesor

Maggiora recomendó calurosamente la desinfección *anual* del local de la escuela, aun sin que se hubiera presentado algún caso de enfermedad infecciosa. En todo este capítulo, por lo demás, el Congreso no hizo otra cosa que recordar y hacer valer, como debía, los preceptos de la higiene escolar, cuya observancia no es una de las menores ventajas de la intervención del médico escolar.

Este debe también intervenir enérgicamente, recomendó el Congreso, en los *comedores escolares*, en los cuales deberían tener alimentación especial los niñes débiles, anémicos y otros predispuestos; y también convendría interviniera en el asunto de los *vestidos* y *calzado* gratuitos para los escolares, los cuales deberían ser repartidos bajo la vigilancia de aquellos funcionarios, según lo apuntó el Dr. Nigris. Este, además, hizo notar que de los refectorios escolares, como de los otros auxilios, deberían solamente aprovecharse los verdaderamente necesitados, entre otros motivos, para que se contaran con mayores recursos.

Un asunto muy importante á propósito del papel de la Escuela en la lucha contra la tuberculosis es la cuestión de los *maestros* y de los *criados que pueden ser tuberculosos*. Por lo general, el Congreso estuvo de acuerdo en que no habiten en el mismo edificio de la escuela maestros y criados, y, si por las condiciones especiales del lugar, fuere necesario que así lo hagan, conviene que vivan separados de los lugares reservados á los alumnos. En cuanto se descubra por el médico escolar que haya un maestro ó un criado tuberculoso, ya dije que deben ser excluídos irremisiblemente: pero como sería una atrocidad que se les privara de auxilio al privarlos del trabajo, algún congresista (el Doctor Berthelon) dió á conocer la obra filantrópica que hacen algunas asociaciones francesas, como la Unión Nacional de las Sociedades Mutualistas de Profesores y la Federación

Nacional de las Antituberculosas Primarias, que sostienen sanatorios, consultas médicas y dispensarios para la curación de los maestros tuberculosos. Además, el mismo Doctor Berthelon propuso que el Congreso debería procurar que el Estado, por medio de leyes adecuadas, ayudara con los recursos necesarios á sus fieles servidores, los maestros, cuando tuviera que separarlos de su trabajo para evitar que fueran un peligro para los demás. En este mismo sentido, el profesor Castellini, de Florencia, dijo que los enfermos de tuberculosis, si no tienen ayuda material, continúan trabajando con grave peligro para la sociedad, especialmente si pertenecen á alguna colectividad y, sobre todo, si son maestros de escuela; y, por lo mismo, declaró necesario que tanto los maestros como los criados de las escuelas se aseguren contra la enfermedad en general y contra la tuberculosis en particular, de modo que "si la Sociedad les quita su gana-pan para proteger la colectividad escolar, provea también su cura y manutención."

Tales son brevemente resumidas las conclusiones á que llegó el VI Congreso Internacional contra la tuberculosis en el importante asunto de la escuela en sus relaciones con esa enfermedad. Algunas de ellas afortunadamente las hemos puesto ya en práctica entre nosotros por medio del Servicio Higiénico Escolar; otras es indispensable que se implanten á la mayor brevedad; y ojalá estas líneas puedan servir en algo para ello.

El interés con que el Congreso de Roma vió este importante asunto se sintetiza perfectamente en el voto que aprobó por unanimidad la Sección I. "*El Congreso Internacional contra la Tuberculosis invita á las autoridades competentes de todas las naciones para que la escuela sea puesta en aptitud, por medio de publicaciones populares, de lecciones, de conferencias, etc., etc., de llegar á ser el centro más activo de difusión y*

de aplicación de los conocimientos fundamentales, de carácter práctico ó social, con los que pueda combatirse el terrible azote que precisamente encuentra mayor número de víctimas en las legiones escolares."

México debe, en obsequio á esa invitación y sobre todo por interés propio, hacer de la escuela el centro más eficaz y más enérgico de la lucha antituberculosa. Al hacer esto, la convertirá además en lo que debe ser: el foco más importante de propaganda higiénica.

Reglas Sencillísimas para Averiguar la Divisibilidad por Cualquier Número

por el Doctor

RICARDO E. CICERO, M. S. A.

Dedico el presente trabajo a mi distinguido amigo, el insigne matemático Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

R. E. CICERO.

Mucho tiempo he vacilado antes de decidirme á presentar este trabajo á la digna Sociedad "Antonio Alzate," porque tratándose de un asunto de índole tan diferente á la de mi profesión, tan ajeno á mis ocupaciones habituales, temía no interesara á nadie, y lo había tenido nada más que como pasatiempo de mi imaginación en algunos ratos de ocio, particularmente en ese estado de semi-inconciencia que precede al sueño ó anuncia el despertar, estado en que el automatismo cerebral encontrándose libre de trabas revive impresiones pasadas más ó menos lejanas, viniendo á la memoria y fijando la atención en hechos ó ideas que en plena vigilia, por hallarse entregado el cerebro al funcionamiento exigido por las ocupaciones profesionales, no para mientes sino á muy largos trechos en ellos, como tampoco en otros muchos asuntos de diferente orden en el vasto grupo de los conocimientos humanos.

Temía yo, y aun temo, que este problema que á mi mente se presentaba como completamente nuevo, no lo fuera realmente, que debía por fuerza ser conocido de quienes consagran su actividad cerebral al estudio de las matemáticas, que no era extraño que yo no hubiera tenido noticia de él, careciendo como carezco, no sólo de la biblioteca propia de ese ramo sino hasta del tiempo necesario para hacer en ella ni en la de esta sociedad ó en la particular de algún amigo consagrado a esa ciencia, las consultas necesarias para encontrar consignadas las reglas de que me voy a ocupar. Quédame siempre la duda de si entre las distinguidas personas que me escuchan ó entre las que se dignen leerme, no falte quien se sepa ya todo esto al dedillo por haberlo aprendido quizá hace ya muy largos años. Si tal cosa acontece, ruego á quien en tal caso se halle, me excuse; pues si al fin me he decidido ha sido porque habiendo interrogado sobre el punto á varias personas muy competentes en matemáticas, todas ellas me han contestado que no conocían reglas tan generales como las de que les he hablado. No es por lo demás de extrañar; pues dedicados en su ciencia al estudio de problemas mucho más profundos ó más prácticos, nada tiene de raro que á éste no le hallan dado importancia.

¿Que cómo me vino á las mientes fijarme en la resolución de este problema? ¿Que cuándo empecé á ocuparme de él? No lo podría precisar á ciencia cierta. No recuerdo si fué en algún almanaque, en alguna enciclopedia de bolsillo, en alguna revista ilustrada ó en algún artículo de periódico donde ví en una ocasión unas reglas para averiguar la divisibilidad por los números 13, 17 y 19 y una simplificada para la divisibilidad por el 7. No me había yo olvidado del trabajo que á todos nos costaba aprender, allá cuando éramos muchachos, la complicadísima regla que para la divisi-

bilidad por este último número traía el conocidísimo texto de primer año de matemáticas de Don Manuel María Contreras. Era el huevo juanelo aprender las reglas relativas al 2, al 3, al 4, al 5, al 6, al 8, al 9, al 10 y al 11; pero en cuanto al 7 ya era otra cosa, y lo grave era que había que aprenderla bien, pues podían preguntarla en el examen. En cuanto al 13, al 17 y al 19 ni siquiera se mencionaban. Por eso se me picó la curiosidad cuando por primera vez me encontré con reglas relativas á ellos.

He aquí cual era en aquel artículo la regla que se daba para el 7: "Multiplíquense las decenas por 3, las centenas por 2 y súmense con las unidades; si la suma es divisible por 7 lo será también el número de que se trata. En caso de que el número que se trata de dividir tuviere más de tres cifras, divídasele de derecha á izquierda en períodos de tres cifras, réstense unos de otros y aplíquese a la resta la regla citada, siendo de advertir que si la resta es igual á 0, el número también es divisible por 7."

Dos ejemplos podrán ilustrar esta regla:

Supongámos que se desea saber si el número 264425 es divisible por 7.

Para averiguarlo dividimos en períodos de 3 cifras y restamos así:

$$\begin{array}{r} 425 \\ -264 \\ \hline 161, \end{array}$$

y aplicando á este último la regla, diremos:

las decenas	$6\times3=18$
más las centenas	$1\times2=\ 2$
más las unidades	$1\ \ =\ 1$
dan	$21,$

número múltiple de 7, luego el de que se trataba también es divisible por 7.

Supongamos ahora que deseamos saber si el número 239239 es divisible por 7.

Haciendo la división en períodos de 3 cifras vemos que ambos períodos son iguales, que su diferencia por consiguiente es 0. Deducimos que el número 239239 es divisible por 7.

Como se ve, esta regla es mucho más fácil que la que aprendimos como clásica.

Ya veremos más adelante que hay otra regla mucho más sencilla.

Pasando ahora al número 13, la regla que daba aquel artículo era como sigue:

"Multiplíquense por 4 las centenas y réstense de las unidades; si la resta es 0, 13 ó un múltiplo de 13, el número será divisible por 13."

Por ejemplo, deseamos saber si 858 es divisible por 13.

Multiplicamos las centenas $(8)\times 4$, lo que nos da 32, cifra que restamos de las unidades así:

$$\begin{array}{r} 58 \\ -32 \\ \hline 26, \end{array}$$

múltiplo de 13; por consiguiente 858 es divisible entre 13.

"Si el número que se trata de dividir, añadía la regla, es mayor de 3 cifras, se dividirá en períodos de tres cifras, que se restarán unos de otros y á la resta se aplicará la regla dada Si la resta fuere igual á 0 la cantidad será también divisible por 13."

He aquí que en su parte final son exactamente iguales la regla del 7 y la del 13. Es un hecho muy curioso, de explicación fácil, al que me referiré más adelante.

La regla general del 13 es bastante fácil como se ve; pero pensando en ella y en la que luego voy á transcribir del 17, hallé otras más fáciles para ambos números, que más tarde me condujeron á dar con las generales que motivan este trabajo.

La regla que en el mencionado artículo se daba para el 17 era esta:

"Multiplíquense las centenas por 2 y réstense las unidades y las decenas; si la resta es 0, 17 ó alguno de sus múltiplos, el número será divisible por 17."

Deseamos saber, por ejemplo si, 816 es divisible por 17; para ello multiplicamos las decenas $(8)\times 2=16$, que restados de (16), las unidades y las decenas, nos da 0, con lo que queda demostrado que 816 es divisible por 17.

Para el número 19, la regla era esta:

"A la mitad de las decenas añádanse las unidades; si la suma da 19 ó alguno de sus múltiplos, la cantidad será divisible por 19."

Como ejemplo determinaremos si el 684 es divisible por 19.

Sacaremos la mitad de las decenas, que nos dará	34
y sumaremos las unidades	4
lo que nos dará	38,

que es múltiplo de 19 y por lo mismo es divisible por este número el 684.

Hasta aquí las reglas dadas por el artículo de referencia, que me fueron sugiriendo poco á poco las siguientes ideas.

Si hay reglas para la divisibilidad por el 13, el 17 y el 19, tiene que haberlas para números primos superiores á ellos; para el 23, para el 29, para el 31, para el 37, por ejemplo; y desde entonces muchas veces pensé en cuáles podrían ser

esas reglas y en qué libros estarían consignadas, no preocupándome demasiado por salir de dudas, porque en suma no me importaba gran cosa. Era una simple curiosidad que de cuando en cuando me asaltaba y nada más.

Otra reflexión que á veces se ofrecía á mi imaginación, era la siguiente: Esas reglas están basadas principalmente en el conocimiento de los múltiplos, y si de los de los números elementales se acuerda uno fácilmente por que desde la infancia los aprendió, ya de números de 2 cifras es más difícil retener cuáles son esos múltiplos y puede uno en la práctica tener por tal motivo algunas vacilaciones. Menos malo en las reglas en que la operación final es una resta, que al fin daría múltiplos relativamente pequeños, no contando sin embargo, con que las multiplicaciones previas podrían hacerlos crecer considerablemente.

Otras veces me seducía la simplificación que en las reglas del 7 y del 13 determinaba la división en períodos de 3 cifras cuando el número por dividir era muy grande, y me preguntaba si no se podría hacer también alguna simplificación semejante, tratándose del 17 y del 19.

En otras ocasiones me ponía á pensar que las reglas dadas para el 13 y el 17 sólo eran para números de 3 ó más cifras; pues las operaciones relativas se hacían con las centenas, y aunque es verdad que las decenas múltiples de esos dos números no son muy numerosas y por lo mismo no es tan difícil retenerlas, me decía yo que debía haber alguna regla que les fuera aplicable, y que si esa regla existía, no sólo sería aplicable á las cantidades de 2 cifras sino que tendría que serlo á toda cantidad divisible por 13 ó por 17 (según el caso), y que debería ser aun más sencilla que las que he citado.

También la regla del 19 me orillaba á reflexiones en los casos en que las decenas no tenían mitad exacta por ser no-

nes, por ejemplo en el número 114: en el que si sacamos la mitad de 11 vemos que es $5\frac{1}{2}$, lo que de pronto cohibe un poco para saber como ha de continuar la operación. Es verdad que con sólo reflexionar un poco se encuentra que lo que se debe hacer es tomar simplemente la mitad de 10, es decir 5, y anteponer el 1 á las unidades para hacer la suma, quedando esta así por consiguiente:

$$\begin{array}{r} 5 \\ 14 \\ \hline 19, \end{array}$$

mas esta operación no está explicada en la regla, y aunque fácilmente de discurrir implica cierta labor mental, especialmente en las primeras veces.

Por último, no dejaba de preocuparme que la parte final de las reglas del 7 y el 13 fuera idéntica, como ya lo indiqué.

Muy pronto dí con la explicación de este último hecho considerando que el primer número á que se aplicaba esa regla es el 1001 y que todos aquellos para que es válida son todos los múltiplos del propio 1001; pues que en efecto $1-1=0$, y por consiguiente igual sucederá con todos sus múltiplos. Ahora bien, si descomponemos el número 1001 en sus factores primos, vemos que es igual á $7\times11\times13$, y que por consiguiente la regla es aplicable no solo al 7 y al 13 sino también al 11, y que no sólo es aplicable á él en lo que tiene de idéntica para los 3 números, sino también en sus diferencias, pues es claro que si hecha la división de una cantidad en períodos de 3 cifras, la resta da 11 ó un múltiplo de 11, la cantidad de que se trata tiene que ser divisible por 11. Si esta generalización no estaba hecha al 11 en el artículo á que me he referido, es sin duda porque siendo tan fácil la regla dada en los tratados de aritmética para la di-

visibilidad por el 11, que es sencillísima en su aplicación sea cual fuere el número de cifras que tenga la cantidad que se quiera dividir, el autor del artículo no juzgó útil señalar ese carácter común que tiene con el 7 y el 13; pues es imposible que haya escapado á su sagacidad.

A fuerza de pensar en la simplificación de la regla para el 13 y para el 17 utilizando las decenas, encontré que para el 13 se podía formular así:

—Multiplíquense las unidades por 4 y súmense á las decenas; si la suma es 13 ó alguno de sus múltiplos, la cantidad será divisible por 13.—

Pongamos por ejemplo que deseamos saber si 481 es divisible por 13. Sencillamente multiplicamos las unidades (1) por 4, lo que nos da 4, que sumados con (48) son 52, múltiplo de 13. Supongamos sin embargo, que ignoramos si realmente 52 es múltiplo de 13. Bastará repetir la operación con él, lo que nos dará

$$\begin{array}{r} (2)\times 4 = 8 \\ 5 \\ \hline 13, \end{array}$$

con lo que queda demostrado que 52 es múltiplo de 13.

Pero hay más aún, y es que si con el propio número 13 repetimos la operación, vemos que á él también es aplicable la regla. Téngase presente esto, pues es uno de los puntos de partida de mi generalización.

Para el 17 hallé:—que si se multiplican por 5 las unidades y se restan de las decenas, si la resta es 0, 17 ó alguno de sus múltiplos, la cantidad será divisible por 17.—

Tratando de facilitar la del 19, hallé que se podía aplicarle la siguiente regla:—Multiplicar por 2 las unidades y sumarlas con las decenas; si la suma es 19 ó alguno de sus múltiplos, la cantidad será divisible por 19.—

Hay que fijarse que si al 17 ó al 19 se les aplican sus respectivas reglas, se obtiene el resultado, como sucede con la del 13 con respecto á él. En efecto, vemos que para el 17 el resultado de las operaciones es 34 y para el 19 es 19.

Procurando averiguar si para el 23, el 29 y el 31 habría una regla, no pude en mucho tiempo hallarla para el 23, pero sí para el 29 y para el 31.

La que hallé para el 29 resultó muy semejante á la del 19, lo que no dejó de llamarme la atención. La regla es esta: —Multiplicar por 3 las unidades y sumarlas con las decenas; si el resultado fuere 29 ó alguno de sus múltiplos, la cantidad será divisible por 29.—

Para el 31 la cosa fué muy fácil:—Basta con multiplicar las unidades por 3 y restarlas de las decenas y ver si el resultado es 0, 31 ó alguno de sus múltiplos.—

No necesité gran esfuerzo de imaginación para ver que una regla análoga podía servir para todos los números terminados en 1, y como el 21 es una de ellos y resulta ser múltiplo de 7, pensé que la regla aplicable á él lo sería al 7 y así fué en efecto; pues basta multiplicar por dos las unidades y restarlas de las decenas para que si el resultado es 0, 7 ó algún múltiplo de 7, la cantidad sea divisible por 7.

Esta circunstancia me hizo ver que las reglas para divisibilidad podían ser más generales de lo que en un principio había yo pensado, y que las podía haber directamente aplicables á los números compuestos, á lo que en principio no había yo dado importancia, en vista de la regla general tan conocida, de que: si una cantidad es divisible por los factores primos de un número compuesto, lo es también por dicho número. No me preocupaba por tanto de encontrar reglas sino para los números primos; pero en vista de lo que observé con el 21, que es el triple del 7, me propuse estudiar lo que pasaría con los múltiplos de otros números y

encontré desde luego, que así como la regla del 21 era aplicable al 7, la que había encontrado para el 13 no era sino la del 39, análoga á las del 29 y el 19, y que la del 17 era la del 51. Ya me fué posible entónces dar con la del 23, que no es sino la del 69, es á saber:—Multiplicar las unidades por 7 y sumarlas con las decenas.—

Si nos fijamos ahora en que para encontrar la divisibilidad por 19 hay que multiplicar por 2 las unidades y sumarlas con las decenas; que para el 29, el 39 y el 69 la multiplicación tiene que ser respectivamente por 3, 4, y 7, será fácil advertir que esos multiplicadores de las unidades son precisamente las decenas más 1. De aquí se puede inferir la regla de que todos los números terminados en 9 satisfacen esta condición, lo que es muy fácil comprobar.

Vemos ya por lo expuesto, que se pueden formular reglas precisas para los terminales en 1 y en 9, por tener caracteres propios fáciles de apreciar, y que para los terminados en 7 y en 3, basta multiplicarlos por 3, de modo que su terminación resulte en 1 y en 9 respectivamente, y aplicarles las reglas de estos números.

Pasando ahora á examinar los números pares, recordemos ante todo que todos son divisibles por 2. Si sometemos ahora á examen las cifras terminales, notaremos que todos los números terminados en 2 y en que las decenas son pares, son el doble de los terminados en 1; que si las decenas son nones, los números respectivos son los cuádruplos de los terminados en 3 ó en 8. Los terminados en 4 son los dobles de los terminados en 7 si son nones las decenas, y de los terminados en 2 si las decenas son pares. Los terminados en 6 son los dobles de los terminados en 3 si las decenas son pares, y si estas son nones, los cuádruplos de los terminados en 9 ó en 4. Por último, los terminados por 8 en que las decenas son nones, son dobles de los termina-

dos en 9, y si las decenas son pares, entonces son cuádruplos de los terminados en 7 ó en 2.

Recordaremos, para terminar, que son divisibles por 5 todos los números terminados en 5 ó en 0.

Resulta de todas estas consideraciones, que no es indispensable en todos los casos reducir los números compuestos á sus factores primos para averiguar la divisibilidad por ellos; que para todos los números nones no terminados en 5, se puede aplicar la regla directa que respectivamente les corresponde, y que para los números pares bastará reducirlos á un terminal en número para el que existan reglas, aunque ese último número no sea primo; para los terminados en 5, bastará dividirlos por este número cuantas veces sea preciso hasta que se llegue á otro número terminado en cifra impar que no sea 5.

En resumen, existen dos reglas fundamentales para la divisibilidad, y son las relativas á los divisores terminados en 1 ó en 9, que se pueden formular así:

(I). *Para averiguar la divisibilidad por cualquier número terminado en 1, bastará multiplicar las unidades del dividendo por las decenas del divisor y restar este producto de las decenas del dividendo: si esta fuere igual á 0, al divisor, ó á alguno de sus múltiplos; el número que se trataba de dividir lo será exactamente por el presunto divisor.*

(II). *Para averiguar la divisibilidad por cualquier número terminado en 9, se sumará el número 1 á sus decenas, se les multiplicará en seguida por las unidades del dividendo y se le sumará á las decenas de éste el producto obtenido; si dicha suma fuere igual al divisor ó á alguno de sus múltiplos, el número que se trataba de dividir lo será exactamente por el presunto divisor.*

Si en cualquiera de estos dos casos el resultado final fuere demasiado alto para poder saber desde luego si es un múltiplo del terminal en 1 ó en 9 de que se trate, bastará seguir aplicando la misma regla á los resultados hasta llegar á la cantidad más pequeña posible, en que sea fácil apreciar desde luego si es ó no un múltiplo.

Las reglas relativas á los terminales en 7 ó en 3 se deducen de las anteriores y se pueden formular del siguiente modo:

(III). *Para averiguar la divisibilidad por los números terminados en 7, basta multiplicarlos por 3, aplicar á este producto la regla de los terminados en 1, y ver si la resta con que termina la operación es igual á 0, al terminal en 7 de que se trata ó á alguno de sus múltiplos.*

(VI). *Para averiguar la divisibilidad por los números terminados en 3, basta multiplicarlos por 3, aplicar la regla de los terminados en 9, y observar si la suma final es un múltiplo del terminal 3 de que se trata ó el propio terminal.*

En tratándose de números pares, ya quedó explicado como podrían aplicarse estas mismas reglas. Para los terminales en 5, se les dividirá ante todo por este número cuantas veces sea preciso hasta que resulte un terminal en non. Si la terminación del presunto divisor es en 0, se le suprimirá, y al número que quede se le aplicarán las reglas.

Sólo al 2, al 5 y á sus potencias no son aplicables estas reglas; pero los que para ellos describen todas las aritméticas son tan fáciles y conocidas, las de sus primeras potencias (el 4, el 8, el 25 y el 125) tan fáciles y conocidas igualmente, y la repetición de operaciones en caso de potencias elevadas, tan sencilla, que realmente nada se ganaría con buscarles mayor simplificación.

Réstame, antes de terminar, hacer una observación, y es que si se tiene en cuenta que los números dígitos pueden ser considerados como números en que las decenas son 0, resulta que las tan conocidas reglas para averiguar la divisibilidad por el 3 y por el 9 son en suma derivadas de las que someto a vuestra consideración.

Una última observación para la aplicación de estas reglas en la práctica, es que si el número que se trata de dividir termina en 0, se suprimirá éste y con el número restante se efectuarán las operaciones; y si el dividendo termina en la misma cifra que el presunto divisor, se puede comenzar la operación restando éste de aquél, lo que dará un terminal en 0, se suprimirá éste y con el número que quede se efectuarán las operaciones.

Los siguientes ejemplos ilustrarán las reglas.

Primer Ejemplo.—Supongamos que deseamos saber si el número 2263 es divisible por 31.

Para averiguarlo multiplicamos las unidades del dividendo 3 por las decenas del divisor 3, así:

$$3\times3=9$$

producto que restamos de las decenas del dividendo, así:

$$\begin{array}{r} 226 \\ -\ 9 \\ \hline 217 \end{array}$$

que es múltiplo de 31; pero si no lo supiésemos, repetiremos con él las operaciones, lo que nos dará $7\times3=21$, que restado de 21, las decenas del dividendo, nos da 0, quedando así demostrado que 217 es divisible por 31, y que por tanto también lo es 2263.

Segundo Ejemplo.—Deseamos saber si el número 1947 es divisible por 59.

Para averiguarlo añadimos la unidad de las decenas del divisor, lo que nos da

$$5+1=6$$

cantidad que multiplicamos por las unidades del dividendo

$$6\times 7=42$$

producto que sumamos a las decenas del dividendo

$$\begin{array}{r} 194 \\ +42 \\ \hline 236 \end{array}$$

múltiplo de 59, lo que podemos comprobar, repitiendo con él las mismas operaciones

$$\begin{array}{r} 6\times 6=36 \\ +23 \\ \hline 59 \end{array}$$

Tercer Ejemplo.—Deseamos saber si el número 602 es divisible por 7. Para averiguarlo comenzamos por multiplicar el divisor 7×3, lo que nos da 21, y aplicamos la regla relativa que nos da

$$2\times 2=4$$

que restados de 60

son 56

múltiplo de 7, luego 602 es divisible por 7.

Cuarto Ejemplo.—Deseamos saber si el número 1173 es divisible por 17.

Comenzamos por multiplicar 17×3, lo que nos da 51, y aplicamos la regla relativa a este número, lo que nos da

$$5\times 3=15$$

que restados de 117
da por resultado 102

múltiplo de 17, con el que si se repiten las operaciones se ve que el resultado final es 0.

Quinto Ejemplo.—Deseamos saber si el número 1081 es divisible por 23.

Comenzamos por multiplicar 23×3, lo que nos da 69, y aplicamos la regla de este número así

$$\begin{array}{r} 7\times 1=7 \\ +108 \\ \hline 115 \end{array}$$

múltiplo de 23, lo que se puede demostrar también aplicando la misma regla

$$\begin{array}{r} 7\times 5=35 \\ +11 \\ \hline 46 \end{array}$$

que es el doble de 23.

México, Enero de 1913.

INFLUENCIA QUE LA MUJER MEXICANA TIENE Y PUEDE TENER EN LA FORMACIÓN DEL CARÁCTER DE SUS HIJOS, É INFLUJO QUE LAS ENSEÑANZAS MATERNALES TIENEN EN EL CARÁCTER Y DESARROLLO DE LAS FUERZAS COLECTIVAS DE LA NACIÓN

POR

JESUS GUZMAN R. G., M. S. A.

(Sesión del 7 de Enero de 1913.)

Este trabajo que hoy exhumo, lo escribí el año de 1906, para someterlo a juicio de un grupo de amigos íntimos que solíamos reunirnos por entonces y nos propusimos turnarnos en el estudio de algunos problemas de interés general, más bien por vía de ensayo, que con el ánimo de hacer una labor trascendental. Claro es que teníamos por mira el perfeccionamiento á que aspira todo hombre moralizado y que no hubiésemos quedado descontentos si el éxito nos diera la sorpresa de galardonarnos con un buen fruto. Pero no presumíamos mucho de nuestras fuerzas.

Este trabajo, fué una especie de tanteo en el que puse la buena voluntad que siempre allego á mis compromisos. Se resiente de un espantoso desaliño; carece de novedad y seguramente es vulgar; pero puede ser mejorado y lo doy por lo muy poco que vale, más con la esperanza de que se me corrija y enmiende que por presunción de haber hecho una obra meritoria.

Creo necesaria esta explicación para prevenir un cargo de irrespetuoso con la venerable sociedad "Antonio Alzate," por someterle un trabajo que no es digno de su alta cultura.

Por otra parte, aunque debiera emprender obra que mejor librado me dejara, tengo imposibilidad material de hacerla por falta de tiempo, y sólo me atrevo a tamaño desacato, para que se vea al lado de todos los defectos enumerados mi buen deseo de recibir las enseñanzas que me hicieron aceptar la honrosa postulación aventurada á favor mío.

Vengo en busca de luz, ancioso de conocimientos, sediento de verdades y no con la infundada vanagloria de sentarme entre doctores, como uno de ellos, con voz autorizada.

***

> Formar á la mujer con todas las recomendaciones que exije su necesaria y elevada misión, es formar el germen fecundo de regeneración, mejora social. Por esto su educación jamás debe descuidarse.
>
> BENITO JUÁREZ.

Preocupado por la discrepancia notable que hay entre la vida ordinaria de nosotros los mexicanos y lo que á grandes voces nos reclama la conveniencia nacional, héme dado á pensar en el por qué de esa disparidad, y creyendo haberlo encontrado, vengo á someteros mis conclusiones, más deseoso de que me corrijáis si yerro, que de sentar plaza de discreto y observador.

Entre los bárbaros que consideraban á la mujer como inferior al hombre, y la esclavizaban, imponiéndole un trabajo brutal, y entre nosotros que la declaramos "reina y señora nuestra," aunque sin concederle en efecto las prerro-

gativas de tal, hay un gran espacio aparente y un íntimo contacto efectivo.

Tan desacertado es hacer á la mujer esclava, como erigirla incondicionalmente en reina, aunque sea de mentirijillas.

La mujer está sujeta como el hombre á la ley santa, regeneradora y dignificante del trabajo, fuente de todo bienestar y de todo progreso. Más ha de tener un trabajo adecuado á sus circunstancias, ó digamos á la misión importantísima que le confió la naturaleza: *es y debe ser madre, no entendiéndose como tal la que pare y amamanta su vástago, ó lo abandona á manos mercenarias, sino la que dirige, vigila y desarrolla las facultades físicas é intelectuales del hijo que dió á luz.*

Y para esto no educamos á la mujer, ni le damos elementos, ni le proporcionamos energía.

Recuerdo, por ejemplo, que cuando era niño y sin embargo de que las viejas ideas respecto de la mujer habían sufrido ya una gran transformación, la enseñanza de las que ahora son madres de nuestros hijos, limitábase á elementos de lectura, escritura, gramática y aritmética, con mucho de labores agobiadoras é improductivas; y como corolario el epítome de historia sagrada, con el indispensable Catecismo de la Religión Cristiana por el Padre Ripalda.

En el tiempo que corre, si las mujeres son de clase *distinguida*, es decir, si proceden de familia medianamente capacitada para instruírlas, aprenden á erguirse cual si hubieran ingerido un asador; á ver á todo el mundo con el más irritante desdén, á burlarse de todo y de todos, á bailar, á cantar y prenderse como unos figurines y á ser tan vanas é insustanciales como las monas pintadas que remedan. Si no son distinguidas, sino que pertenecen á la descendencia de covachuelistas modestos, ó de sirvientes acomodados ó de míseros ramplones, aprenden á desear cosas fuera de su

alcance; los trabajos domésticos (á regaña-dientes) algo de teneduría de libros, taquigrafía, mecanografía y otras cosas no laudables; pero de los deberes maternales, de como han de infundir en sus hijos los indispensables conceptos de moderación de los deseos, hombría de bien, firmeza de principios y otros análogos, no se les habla, como si se temiera con eso profanar su pureza ó despertar en su imaginación principios insanos, ó como si, por último, no hubieran de casarse ni de ser madres jamás.

De donde resulta que al encontrarse con un chiquillo en los brazos lo tratan simple y sencillamente como trataron á la muñeca en sus tiernos años, y lo aturden con sus mimos, debilitándolo con excesivos cuidados, ó bien hacen todo lo contrario, y ya de un modo, ya de otro, resultan madres como lo es cualquiera animal sin raciocinio. Para colmo de desventuras, si el muchacho no se muere durante los primeros meses de su vida (que es el menor mal que pudiere sucederle), cuando crece y comienzan á despuntar en él todos los vicios de la animalidad, la madre no sabe aleccionarlo y lo deja entregado á sus instintos, ó lo aturde y confunde pretendiendo corregirle con gritos, golpes y malos modos; pero nunca lo dirije de un modo racional, práctico y adecuado al bienestar futuro del muchacho, en consonancia con las necesidades del progreso nacional.

Por fin, tanto en los tiempos remotos como en los que fatal ó venturosamente alcanzamos, se tolera y aun se autoriza en la mujer el arte del disimulo y del engaño, pretexto de que tal arte constituye la fuerza única del sexo débil. Veo en esa tolerancia el germen de la hipocresía y de la falsedad que se consideran como idiosincrásicos en nosotros, acaso con más exageración que buen juicio, y que precisa desterrar para substituírlos con hábitos de prudencia, energía y lealtad.

Se me objetará que si la mujer no educa, debe substituirla ó reforzarla en su labor el hombre. Mas hay! si tal cosa no es imposible, resulta por lo menos impracticable. Las exigencias de lo que se ha dado en llamar la *lucha por la vida* son cada día más penosas y nos retienen á los hombres en el trabajo desde que amanece hasta horas avanzadas de la noche. Cómo pues, podríamos estar á la vez en el hogar y en el trabajo? Cómo ejercer una vigilancia constante y acertada? Casi no nos damos ni podemos darnos cuenta de lo que pasa en el hogar, cuya dirección exclusiva pertenece á la mujer. A ella también corresponde moralizar el espíritu del muchacho. Debemos por tanto darle los elementos precisos para el amoldamiento del futuro ciudadano, y obrando con más cordura que hasta hoy en punto tan importante, debemos despojarla de los caracteres de esclava y de los de reina, para constituirla únicamente en los de madre, en los de redentora del pecado de la ignorancia, en los de vida del espíritu y luz de la inteligencia, buscando que aleje del vicio, fortaleza contra las viscisitudes y libre á nuestros hijos del terrible fin que les amenaza si continúan siendo como nosotros indolentes, descuidados y débiles.

***

Mas vuelvo á tomar el hilo de mi discurso, del que insensiblemente me alejé mucho.

Cuál es la influencia que la mujer mexicana tiene en la formación del carácter de sus hijos?

Mala, muy mala, permitidme que lo diga con esta ruda franqueza, aun á riesgo de lastimar susceptibilidades ó de causar agrávio al culto que nos merecen nuestras madres, á la consideración que debemos á nuestras esposas ó á la ga

lantería tradicional que gustosos dedicamos á la mitad hermosa de nuestro género.

Mi exposición es de realidades, va en busca de la moralidad y del perfeccionamiento y no se detiene si á costa de un daño mínimo puede hacer un bien mayor.

Básteme para disculparme de toda severidad y para justificar mi dicho, llevaros á cualquier hogar. En él veréis que si la madre es rica, deja sus hijos al cuidado de criados rufianes con apariencia de gente honesta; ó que, si es la madre pobre, divide sus cuidados en mil fragmentos para no hacer nada cual conviene y dejar abandonado el fruto de sus entrañas ó torcer los principios de moralidad con que debe sustentar el ánimo del niño.

Por lo demás, es muy poco el esfuerzo necesario para convencerse que nuestra educación religiosa, patriótica, social, higiénica y económica, teniendo muy poca consistencia, no obedece á un plan determinado ni sigue una aspiración común.

Somos católicos por imitación, "porque lo fueron nuestros padres;" pero sabemos tan poco de las bases fundamentales de nuestra doctrina, que si alguno más ilustrado que nosotros quisiera ponernos en compromiso, le bastaría formular una duda sobre cualquier punto de dogma ó una pregunta sobre la significación de cualquiera rúbrica del misal. Por desconocimiento de nuestra doctrina, la queremos poco y estamos en desacuerdo con ella. El más atolondrado rapaz que oiga un sermón y se penetre de la moral del sacerdote, hallará sin dificultad que andamos muy distantes de ella. Y la duda obscurecerá su espíritu, haciéndole concluir que la moral no es buena ó que puede prescindirse de ella, supuesto que sus padres aprenden y enseñan una cosa, sin perjuicio de practicar otra muy distinta. El contacto íntimo de la religión y la moral ante nosotros,

hacen sin duda que el menoscabo en el respeto á la primera, disminuya el influjo de la segunda en las costumbres y que éstas degeneren cual si fuésemos ya un pueblo en decadencia.

Como hablan de la religión sin comprenderla y sin comunicar entusiasmo ni convencimiento, hablan de la patria nuestras mujeres. Es para ellas algo tan ideal, tan abstracto, tan intangible, que sólo les parece que puede existir cuando "haya guerra extranjera." Entonces sí será preciso hacer algo por ella. Y miran con santo horror la milicia, la política, el civismo, porque todo trae riesgos y complicaciones. No han convivido nuestra historia de luchas y heroísmos; de postraciones y de arrestos; de anhelos y de fracasos; de esfuerzos y de victorias; de todo lo que constituye la nacionalidad, forma el carácter de un pueblo y hace que el culto á la patria se erija en un deber que conduce al sacrificio sin que la sonrisa se apague, ni el color mengüe, ni el miedo estremezca.

Son extrañas á nuestra historia. Por casualidad y por tal cual discurso patriótico, saben de Cuauhtémoc, de Hidalgo y de Morelos, de Juárez, de Lerdo; pero además de que les falta el nexo de todos esos héroes y los miran como figuras aisladas que son producto de un momento determinado, y no eslabones de una cadena interminable, hábilmente unidos por un artífice maravilloso que se llama el *pueblo mexicano*, les queda la duda de si el primero fué un idólatra; los segundos unos malos sacerdotes y los últimos unos excomulgados que murieron fuera de la iglesia.

Esta misma y el gobierno del estado marchan por distintas vías en México, hay completa independencia entre la una y el otro; luego el gobierno es un poder impío al que sólo debe obedecerse porque tiene agentes que lo impongan. Cada gobernante es un desalmado y cada sacerdote una víc-

tima. Con tan raro civismo, el principio de autoridad se relaja, la disciplina se destruye, las virtudes cívicas se ausentan.

Educadas nuestras mujeres en una resignación intransigente, que tiene mucho de pasivismo y algo de fatalidad, se incapacitan para las conmociones fuertes, los arrebatos pasionales, los impulsos generosos y las resistencias armadas, que son inseparables de un sentimiento patriótico intenso.

Todo en ellas es tranquilidad, reposo, placidez, terror. La vida para la familia y sólo para la familia con exclusión absoluta de los asuntos públicos. Si algo trasluce de ellos, le llega siempre por el tamiz de la conciencia del padre, marido ó quien quiera que ejerza la potestad en la casa, y aunque en su criterio suela erguirse tal cual protesta por diferente modo de pensar, tiene que ahogarla con el fin de no producir un escándalo.

Circunscritos así los afectos de nuestras compañeras se intensifican en aquello que les queda, y el hijo es todo para ellas: nada ni nadie más que la madre lo disfrutará. Y todos los esfuerzos tienden á retenerlo cuanto más pueda. Encerrada en un valladar, tiende por acción natural á que su hijo permanezca encerrado con ella.

Este es otro escollo para que el patriotismo tenga toda la fuerza apetecible: es tibio en el hogar porque el egoísmo maternal tiembla y se acobarda ante los sacrificios que él exige.

Es también la madre el enemigo nato de la sociabilidad: fuera de casa el hijo está en constante amago, no encuentra sino tropiezos, dificultades, sinsabores, asechanzas. Por algo dice la religión que el mundo es uno de los enemigos del alma. Y por lo mismo, desconfiamos unos de otros, nos creemos cada quien mejor que nuestros circundantes, aspiramos á dominarlos, afectamos enojo si se nos contradice, nos

encedemos de veras si la cosa persiste y acabamos por hacernos insoportables. Entonces ya no somos capaces de sociabilidad y pasamos una vida precaria. La moral, el civismo y la sociabilidad nos imponen obligaciones que es indispensable cumplir por conveniencia propia y que nuestras madres debieran hacernos amar con aquel calor y aquel atractivo que sólo ellas ponen en todas las cosas. Si hay riesgo en ello: si se requiere una buena dosis de altruismo para no sucumbir al primer fracaso, tanto mejor; más honrosa será la victoria mientras más cruenta la lucha. Si la madre nos pertrecha bien, la honraremos venciendo.

La educación física está naciendo entre nosotros: bien venida sea, porque tal vez no tengamos ya dentro de pronto tanto ser pequeñito, flacucho y débil; pero es casi seguro que si miran las mamás con algún agrado la gimnasia sueca, debido á que la consideran sin riesgo, no les pasará lo mismo con los deportes viriles en que á trueque de alcanzar pujanza y desarrollo, arriesgan los muchachos un golpe ó una fractura. Vale más que su hijo no sea muy fuerte, si esto le garantiza una completa inmunidad Es que sigue hablando el egoísmo maternal, é inconscientemente su acción se refleja en estas alarmas, que apareciendo interesantes cuidados por el niño, resultan todo lo contrario. La ventaja indiscutible de formar una raza viril, fuerte y ágil, bien merece la pena de correr los riesgos á que antes nos referimos.

Queda por ver la educación económica de la que bastará sólo decir, para que se comprenda nuestro atraso: *estamos en perpetua bancarrota.*

Así podría detenerme á considerar otros puntos que nos diesen la clave de nuestro carácter por lo común fanático, irresoluto, hipócrita, inconstante, abandonado, irreflexivo y pródigo, es decir, en abierta pugna con lo que nos pide á gritos el cuidado y conservación de nuestra nacionalidad.

Emancipado el hombre de la dirección maternal se modifica un poco según su cultura, el medio en que se agita, sus propensiones naturales y algunas otras circunstancias; pero le quedan siempre los vicios de origen y por esto tal vez son tan escasos entre nosotros los caracteres. Nos envenenan la duda y la irresolución, el aplazamiento perpetuo de todo, la eterna espera de ayuda que nos vendrá de fuera.

El día que cada madre se proponga formar buenos ciudadanos activos y confiados en sí mismos, estaremos á cubierto de toda contingencia.

Cada pueblo de la tierra tiene algo que la distingue de los demás y da fuerza á su nacionalidad, agrupando á todos los nativos en una aspiración común definida y consciente. ¿Cuál es la nuestra? ¿Queremos ser siempre los constantes tarambanas que hoy somos y estar expuestos á las contingencias de la imprevisión? Seguramente no.

Pues para alcanzar que nuestra idiosincrasia se regenere, necesitamos crear el tipo Madre, á fin de que sepa vigilar y desenvolver desde la infancia los caracteres de sus hijos, haciéndolos converger á un solo punto; el vigor nacional.

Héme propuesto una cuestión que puede haber surgido ya en el ánimo de mi auditorio: ¿No es esto conceder mucha importancia á la misión de la mujer? Para sustituírla, para pulimentar su obra imperfecta, está la escuela, y tras de la escuela el mundo.

Pero no; no debe ser así. La mujer ha tenido gran influjo en los progresos generales de la humanidad. Ciencias, literatura, artes é industrias le deben mucho; ha sido un complemento del hombre; ha contribuido en más de una ocasión á que las inclinaciones vacilantes de un hijo se orientaran por fin á donde podían ser más fructuosas; y si escarbamos un poco la historia, veremos que á la mujer le somos deudores de más de un genio que sin su poderosa sugestión y

ayuda hubiese quedado en la obscuridad y muerto sin galardón.

En los pueblos belicosos de la antigüedad, se penetraron tanto de su misión las madres, que cada hombre era un valiente: en los tiempos mejores de la cristiandad se apoderaron tanto del espíritu religioso, que hubo santos á millares, y, por último, en los años que ahora corren abundan tanto los comerciantes, industriales é inventores, que se impone forzosamente la conclusión: estas mujeres no tienen ya las aficiones guerreras de otros días ni se cuidan tanto de la santidad; pero les importa mucho disfrutar de todos los goces y comodidades que proporciona la riqueza.

Este influjo preponderante de la mujer, se demuestra todavía con hechos contrarios de los que acabamos de citar: nunca el vicio hará estragos irremediables en una sociedad en que se conserve pudorosa la mujer; guardadla de corrupción y habréis salvado el puro aliento de la virtud que en cualquier tiempo recobrará su predominio. "Desmoralizad á la madre, y habréis corrompido á la familia entera dice un autor, inspiradle virtudes y se reflejarán en el esposo y en los hijos."

Con estas premisas concluyo que tanto como es malo el influjo de la mujer mexicana en la formación del carácter de sus hijos, á los que enerva dificultándoles el desenvolvimiento de su propia personalidad, es nocivo ese mismo influjo en el carácter y desarrollo de las fuerzas colectivas de la nación.

La razón es obvia y creo innecesario entrar en más detalles.

A bien que no tengan de ello la culpa nuestras mujeres, el mal existe y conviene ponerle coto, capacitándolas para que sean institutrices de sus propios hijos.

Los que por estar afiliados al partido del progreso ansia

mos que luzca la verdad, debemos insensiblemente desarraigar del ánimo de nuestras compañeras las imperfecciones que lo deforman. Supuesta su ductilidad, esto no será dificultoso.

Y nuestros hijos tendrán un concepto más exacto del verdadero Dios, que no es un personaje caprichoso, colérico, ni vengativo y que no se conquista con seremonias suntuosas, ni con rezos maquinales, sino que solamente admite como ofrenda digna de su magnificencia y su bondad el perfume inequívoco de la virtud verdadera.

Mejorando el sentimiento religioso habrá de mejorar el sentimiento moral, y aprenderán nuestros hijos verdades que hoy desconocen. Tendrán conocimiento de que no es la conciencia un juez infalible, sino sujeto á error, y tanto más expuesto á él, cuanto menos conoce lo que le incumbe. Adquirirán fuerza contra la seducción y el engaño si comprenden que una vez manchados con el estigma de la culpa, todas las abluciones, son insuficientes para extinguir la mancha; desdeñarán el espíritu de vanidad, de suficientismo y de intolerancia que son típicos de los ignorantes y granjeándose satisfacciones, serán en la vida social un elemento que la mejore.

Pero ¿á qué detenerme más en esta enumeración de ideales? Mejorará el sentido religioso; mejorará el sentimiento moral y mejorará consiguientemente nuestro cuidado de los intereses nacionales, que ahora vemos cual si fueran extraños.

Biblioteca (Nueva) de Autores Españoles bajo la dirección del Exmo. Sr. D. Marcelino Menéndez Pelayo. Tomos 1 á 18.—Madrid, 1905–1911. 4º *(Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes).*

Bustamante (Lic. D. Carlos María).—Diario Histórico de México. Tomo I. (1822–1823). Zacatecas, 1896. 8º

Cartas de un americano sobre las ventajas de los gobiernos republicanos federativos. Londres, 1826. 8º

Cavasino (Alfonso).—Sulla frequeza delle repliche nel terremoto ligure del 23 febraio 1887. Modena (Boll. Soc. Sism. Ital.) 1911. 8º

Dávila y Arrillaga (Pbro. José Mariano). Continuación de la Historia de la Compañía de Jesús en Nueva España. del P. Francisco Javier Alegre. Puebla. 1888–1889. 2 t. 8º

Doncieux (Louis).—Catalogue descritif des Fossiles Nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. Deuxième partie (Fascicule II) Corbières septentrionales. Avec la collaboration de J. M. Lambert. Lyon. Paris. (*Université de Lyon.* Annales, N. S. I. Fascicule 30). 1911. 8º fig. et pl.

Eiffel (G.), M. S. A.—Complément de la première édition de la resistance de l'air et l'aviation. Expériences effectuées au Laboratoire du Champ de Mars. Paris. 1911. 1 vol. in-4, pl.

Escalera (Evaristo) y González Llana (Manuel).—Méjico histórico-descriptivo seguido de la crónica militar de la Expedición Española.—Madrid. 1862. 8º

Faris (R. L.)—Distribution of the magnetic declination in the United States for Jan. 1, 1910 with isogonic chart and secular change tables. Special Publication num. 9. *(Coast and Geodetic Survey).* Washington. 1911. 4º

Fényi (J.) S. J.—Protuberanzen beobachtet in den Jahren 1891, 1892, (Haynald-Observatorium. Publicationen. Heft X). Kalocsa. 1911. 4º Taf.

García Icazbalceta (Joaquín).—Obras. México. (Biblioteca de Autores Mexicanos. Agüeros, editor). 10 t. 16º 1896–1899.

——— Vocabulario de Mejicanismos comprobados con ejemplos y comparado con los de otros países hispano americanos. Propónense además algunas adiciones y enmiendas á la última edición (12ª) del Diccionario de la Academia. Obra póstuma publicada por su hijo *Luis García Pimentel.* México, 1905. 8º

Gaubert (P.)—Recherches récentes sur la facies des cristaux. Conférence faite le 25 janvier 1911. (Publications de la Société de Chimie physique).—Paris. *Libraire Scientifique A. Hermann et Fils.* 1911. 8º fig. 1 fr.

Geologic Map of North America compiled by the United States Geological Survey of Canada and Instituto Geológico de México. Under the supervision of Bailey Willis and G. W. Stose. 1: 5.000,000. 1911. Geologic drafting by H. S. Solden. Engraved and printed by the U. S. Geological Survey.

Iguíniz (Juan B.)—La imprenta en la Nueva Galicia. 1793–1821. Apuntes bi

bliográficos. México. (Anales del Museo Nacional de Arqueología, etc.) 1911. 8º

Industria (La) Minera de México. Obra organizada bajo la dirección de los Ingenieros A. Grothe y *L. Salazar S.*, M. S. A. Cuaderno núm. 3. Estado de México. 1ª Parte. México, 1911. 4º láms.

Krüger (Prof. Dr. L)—Konforme Abbildung der Erdellipsoids in der Ebene. Potsdam. *(K. Preusz. Geodatische Instituts.* Veröffentlichungen. N. F. Nº 52). 1912. 4º

Leyva (Aurelio).—Nivelación de precisión de la línea México-Irolo. *(Comisión Geodésica Mexicana).* México, 1911. 4º láms.

Maximiliano Emperador de México no fué traidor. Obra escrita por J. A. Septien y Llata. Méjico. 1907. 8º *(D. Luis García Pimentel).*

Mohr (Dr. Fréderic). Toxicologie chimique. Guide practique pour la détermination chimique des poisons. Traduit de l'allemand par le Dr. Gautier. Paris. 1876. 8º fig. *(Prof. J. S. Agraz,* M. S. A.)

Martínez Alomía (Gustavo).—Historiadores de Yucatán. Apuntes biográficos y bibliográficos de los historiadores de esta península desde su descubrimiento hasta fines del siglo XIX. Campeche, 1906. 8º

Montessus de Ballore (F. de), M. S. A.—Historia sísmica de los Andes Meridionales. Santiago de Chile. 1911. 8º 1ª parte.

Naredo (José María).—Estudio geográfico, histórico y estadístico del Cantón y de la ciudad de Orizaba. Orizaba, 1898. 2 t. 8º

Nernst (W.)—Traité de Chimie générale. Ouvrage traduit sur la 6e édion allemande par A. Corvisy. 2e. partie. Transformation de la matière et de l'énergie. Paris. *Libraire Scientifique A. Hermman et Fils.* 1912. 1 vol. gr. in-8. 10 fr.

Nobel (Les Prix) in 1909 et 1910. *(Académie Royale des Sciences de Suede).* Stockholm. 2 vol. in 8º 1910. 1911.

Post et Neumann.—Traité complet d'Analyse chimique appliquée aux essais industriels. 2e. édition française traduit d'après la troisième édition allemande et augmentée de nombreuses additions par G. Chenu et M. Pellet. Tome III. 1er. fascicule. Paris. *Libraire Scientifique A. Hermann et Fils.* 1912. 1 vol. gr. in-8, 56 fig. 15 fr.

Rivet (Dr. P.)—Les Langues Guaranies du Haut—Amazone. Sur quelques dialectes Panos peu connus. (Jour. Soc. des Américanistes de Paris. 1910). A propos de l'origine du mot "Pérou." (L'Antropologie. 1911). 8º

Rossi (Carlos).—Gramática Elemental de la Lengua Griega. 1ª edición. Madrid. 1901. 8º *(Prof. D. Francisco Rivas).*

Santiago de Chile.—*Cuarto Congreso Científico.* (1º Pan-Americano). Vol. XIII. Trabajos de la VIII Sección. Ciencias Pedagógicas y Filosofía. Tomo II. Santiago. 1911. 8º

Schwarz (M.), M. S. A.—Le charbon au Mexique. (Bull. Soc. Fr. des Ingénieurs Coloniaux. Nº 60). Paris. 1911. 8º fig.

Southworth (J. R.)—El Estado de Sinaloa. 1898. 1. t. fol.

——— El Estado de Veracruz. 1900. 1 t. fol.

——— El Estado de Oaxaca. } 1901. 1 t. fol.
——— El Estado de Puebla. }

——— Distrito Federal. 1903. 1 t. fol.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Février 1912.

Almanaque Agrícola Mexicano. Año de 1912.—Fundado por Ignacio Flores Iñiguez y Manuel Rico González, con la colaboración de José R. Alcaraz. México. 1911. 8º

American Museum of Natural History. General Guide to the Exhibition Halls. Nº 35 of the Guide Leaflet Series. Nov. 1911. 8º ill. New York.

Andoyer H.—Faculté des Sciences de Paris. Cours d'Astronomie. Seconde partie. Astronomie pratique. Paris. *Libraire Scientifique A. Hermann & Fils.* 1909. 8º fig.

Birven (Henry).—Calcul et construction des alternateurs mono-et-poliphasés. Traduit de l'allemand par P. Dufour. (Bibliothèque Technologique). Paris. *Gauthier-Villars.* 1911. 8º fig. 6 fr. cartonné.

Blass (Dr. J.)—Katechismus der Petrographie (Gesteinskude). Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung und Bildunsweise der Gesteine. Mit 86 in der Text. gedruckten Abbildungen. 2 vermechste Auflage. Leipzig. 1898. 16º *(Dr. Paul Waitz,* M. S. A.)

Blanchot (Le Colonel Ch.)—Mémoires. L'Intervention Française au Mexique. Préface de M. le Compte de Moüy. Paris. Libraire E. Nourry. 1911. 3 vol. in-8. pl.

Bruño (G. M.)—Curso Elemental de Ciencias Físicas y Naturales. Historia Natural é Higiene por varios profesores. París. México. Vda. de Ch. Bouret. 1912. 1 tomo 12º fig. *(H. Luis Antimo,* Visitador de las Escuelas Cristianas).

Burckhardt (Dr. Carl.), M. S. A.—Schlusswort zu der Diskussion über die russisch-borealen Typen im Oberjura Mexicos und Sudamerikas. (Centalbl. Min. Geol.) 1911.

Camacho (Heriberto).—Interpretación de algunos diagramas de temblores de focos cercanos al Sur de Tacubaya, D. F. (Bol. Soc. Geol. Mex. VII). 1911. 1 lám.

Castelli (L'Abbé P. Paul).—L'armée Française au Mexique et l'Empereur Maximilien I. Puebla. 1864. 8º

Congrès International de Radiologie et d'Electricité sous le haut patronage du Roi et du Gouvernement belge. Tenu à Bruxelles du 13 au 15 Septembre 1910. Comptes rendus publiés sous la direction de M. le Dr. Ing. J. Daniel, Secretaire Général du Congrès. Tome I. Sciences physiques. Tome

II. Sciences biologiques. Radiologie médicale. Bruxelles. 2 vol. gr. in-8, pl. et fig. 1911.

Crónica Oficial de las Fiestas del Primer Centenario de la Independencia de México, publicada bajo la dirección de Genaro García por acuerdo de la *Secretaría de Gobernación*. México. Talleres del Museo Nacional. 1911. 1 vol. fol. ilustrado.

Dictionnaire Encyclopédique Illustré Armand Colin. Paris. Libraire Armand Colin. 1 vol. gr. in 8.

Eiffel (G.), M. S. A.—Atlas météorologique pour l'année 1910 d'après vingt-quatre stations françaises. Avec la collaboration de Ch. Goutereau, Secrétaire général de la Société Météorologique. Paris. 1911. Fol. et Atlas.

Foveau de Courmelles (Dr.)—L'année électrique, électrothérapique et radiographique. 1911. 12e. année. Paris. 1912. 12º

Gorsuch (Robert B.)—The Republic of Mexico and railroads. A brief review of her past history and present condition. A new Era dawning upon the Republic. New York. 1881. 8º 1 map.

Hellmann (G.) und Hildebrandsson. (H. H.)—Intetnationaler Meteorologischer Kodex *(K. Preuss. Meteorologische Institut.* Veröffentlichungen. Nr. 242). Berlin. 1911. 8º

Mary (Albert et Alexandre), M. S. A.—Sur la tension superficielle et les membranes osmotiques précipitées. Paris. (C. r. Congrès Sociétés savantes. 1910). 1911. 8º fig.

Mestre Chigliazza (Manuel).—Archivo histórico-geográfico de Tabasco. Tomo I. San Juan Bautista. 1907. 1 t. 12º

Report of the Superintendent of the *Coast and Geodetic Survey* showing the progress of the work from July 1, 1910, to June 30, 1911. Washington. 1912. 4º pl.

See (T. J. J.)—The Evolution of the Starry Heavens. Address to the California Academy of Sciences. August 7, 1911. (Popular Astronomy, Vol. XIX, Nos. 9 y 10: Nov. Dec. 1911). 8º ill.

Seler (Eduard), M. S. A.—Die Stuckfassade von Acanceh in Yucatan Taf. VI-XV. Berlin. (K. Preuss. Ak. Wiss. S.-berichte). 1911.

Sterens (Dr. George T.), M. S. A.—An operation for improving the position and action of the eyelids in congenital and paralytic ptosis. (Archives of Ophtalmology, 1 pl.) 1911.

Tables de quantités besseliennes pour les annés 1911-1913, calculées pour 0h. temps sidéral de Poulkovo. (*Observatoire de Poulkovo*). St. Pétersbourg.

The Observer's Handbook for 1912 published by the *Royal Astronomical Society of Canada*. Edited by C. A. Chant. 4th. year of publication. Toronto. 1812. 16º

Tomo 32. Nos. 9 & 10.

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,

SECRETARIO GENERAL PERPETUO.

SOMMAIRE.

(Mémoires, feuilles 44 à 55, planches XVI et XVII; Revue, feuilles et 10).

Importance biologique des colloïdes naturels inorganiques par le *Prof. A. L. Herrera*, p. 345–370, pl. XVI (Fin).

Les élèves refusés à l'examen dans les écoles élémentaires du District Fédéral. par le *Prof. M. Velázquez Andrade*, p. 371–382.

Pleospora et Cladosporium considérés au point de vue de la parasitologie agricole, par le *Prof. G. Gándara*, p. 383–391.

The Magistral District, State of Jalisco, by *E. Ordóñez*, p. 393–397.

Boussole solaire à réflexion, par M. *V. Gama*, p. 399–412.

Les Fusarium considérés au point de vue de la pathologie végétale, par le *Prof. G. Gándara*, p. 415-426

Superstitiones et croyances vulgaires dans les pays de l'Amérique espagnole, par le *Dr. J. G. Salazar*, p. 427–433.

Le Codex "Tepetlan," par M. *R. Mena*, p. 435–441, pl. XVII.

REVUE.—Le Professeur Rafael de Alba. Eloge par M. *A. M. Carreño*, p. 65–72 (1 portrait).—Due pergamene messicane del R. Museo d'Antichità di Parma, *G. V. Callegari*, p. 73–76.—Comptes rendus des séances, novembre 1912 à avril 1913, p. 77–80.

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL.

(3ª DE GUERRERO NÚM 64.)

Febrero de 1914.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907.

Dons et nouvelles publications reçues pendant Mars, Avril et Mai 1912.

Les noms de donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Abbot (Gorham D.).—Mexico and the United States; their mutual relations and common interests. With portraits on steel of Juárez and Romero and colored maps. New York. 1869. 8º

Adams (Frank D.) et Barlow (Alfred E.)—Géologie des régions d'Haliburton et Bancroft, Province d'Ontario. Traduction par Emile Dulieux. Ottawa. *(Commission Géologique).* 1911. 8º pl & Cartes.

Agamennone G., M S. A.—Sulla velocità di propagazione del terremoto laziale del 10 Aprile 1911. Roma. (Rc. R. Accad. Lincei). 1912.

Ameghino. Funeral Civil de Homenaje á la memoria del sabio naturalista Dr. Don Florentino Ameghino en La Plata. Lunes 18 de Septiembre de 1911. —La Plata. 1911. 8º láms.

Annuaire Astronomique de *l'Observatoire Royal de Belgique,* 1913. Bruxelles. 1912.

Astronomische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1905-1909. Auf offentliche Kosten herausgegeben von *Prof. Dr. L. Weinek,* Direktor der k. k. Sternwarte in Prag.—Prag. 1912. 4º Taf. u. Fig.

Baratta (M.), M. S. A.—Tripolitania.—Voghera. 1912. 8º

Bauer (Dr. L. A.), M. S. A.—Department of Terrestrial Magnetism of the Carnegie Institution of Washington. Annual Report of the Director. 1911. —On the normal magnetic elements at the Mauritius Magnetic Observatory. (Terr. Mag. and Atmosph. Electr. Dec. 1911).

Berliner Astronomisches Jahrbuch fur 1914. Herausgegeben von dem *Königl. Astronomischen Recheninstitut zu Berlin.* Berlin. 1912. 8º

Bigelow (F. H.)—El sincronismo entre las variaciones de los fenómenos solares y los elementos meteorológicos en la Argentina y los Estados Unidos de N. A.—Buenos Aires. *(Oficina Meteorológica Argentina.* Boletín núm. 1), 1911. 4º

Billings (W. R.)—Some details of water-works construction. 3d edition. New York. 1898. 8º fig.

Boas Anniversary Volume. Anthropological Papers writen in honor of Franz Boas, Professor of Anthropology in Columbia University. Presented to him on the twenty fifth Anniversary of his Doctorate. Ninth of August Nineteen Hundred and six. New York. G. E. Stechert & Co. 1906. 8º pl. & fig. *(Prof. Franz Boas,* M. S. A.).

IMPORTANCE BIOLOGIQUE DES COLLOIDES NATURELS INORGANIQUES

PAR LE PROFESSEUR

A. L. HERRERA, M. S. A.

(Séance du 3 Juin 1912).

(FIN).

Silicate d'aluminium. "Non seulement il résiste à une température élevée et à une forte déshydratation mais il se sent renforcé par elles dans son pouvoir catalyseur." Selon Vitoria, la constitution moléculaire du corps employé exerce une influence, kaolin, argile plastique, tous servent avec d'excellents produits de 87,93 et même 97 pour 100, mais l'alumine dépasse de beaucoup les autres, ce qui se devra retenir pour les recherches de biogénèse. L'alumine précipitée de l'aluminate de sodium par H^2SO^4, bien lavée et déshydratée avant du rouge, détermine la déshydratation de divers corps organiques, par exemple, de l'éthane-oxy-éthane, qui donne de l'éthène, de l'éthanoïque, qui donne du propane, du propanoïque, qui donne du diétilacétone, de l'éther acétique, qui donne de l'éthène et du propane, de l'éther oxalique, qui donne de l'éthène, &. Elle arrive à enlever une molécule d'hydracide aux carbures halogénés, produisant l'oléfine correspondante. La glycérine donne de l'acroléine, avec un résidu de polyglycérines. L'alumine tirée de l'alun ammoniacal et le sulfate d'aluminium ou bien obtenue par précipitation, est un grand déshydratant des alcools en gé-

néral dès 250°, en donnant des carbures étheniques, mais elle est sensible à la température de calcination, en perdant l'activité catalytique.

Ici je dois remarquer que l'on a eu l'habitude de se railler de la théorie silicique de la vie, en disant que nous sommes formés d'argile cuite (!) mais on ignore que l'alumine, base de l'argile, a des propriétés catalytiques frappantes. D'autre part, Van Bemmelen a prouvé que le pouvoir d'absorption des silicates colloïdaux se modifie profondément par la calcination et que les mêmes lois s'appliquent aux corps poreux et colloïdaux en général et à l'argile [1]. "Nimmt man diese Poren nicht an, dann bleibt die Annahme übrig dass die Gelsubstanz durch die Hitze das Vermogen verloren hat sich mit Wasser zu bilden."

Cette perte du pouvoir d'absorption sous l'influence de la calcination expliquerait la perte du pouvoir catalytique, qui serait dûe alors à la porosité des colloïdes inorganiques plutôt qu'à des circonstances mystérieuses ou à des réactions intérmediaires. (Voir ci après). Bien entendu, dans le cas du protoplasma, ces colloïdes travaillent en présence de l'eau, mais cette eau ne s'oppose pas à la catalyse, puisque selon Oswald et autres [2] H^2O est un grand catalyseur. *Autres cas de catalyses par les colloïdes inorganiques dans des états divers.* Asbest, sable, argile et kaolin pour préparer les hydrocarbures étheniques à partir des alcools, le chlore, pierre ponce, amiante, platine siliciée, &.

....Les microbes de l'estomac des rumiantes changent 70 pour cent de cellulose en dextrine et sucres et contri-

1 Van Bemmelen. L'absortion d'eau par l'argile. Extraits des *Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles.* Série II, T. X. p. 266; Die Enwirkung von höhen Temperaturen auf das Gewebe des Hydrogels der SiO^2. *ibid.* 18 nov. 1901. p. 2.

2 Ostwald. *Grundlinien der anor. Chem.* p. 91.

buent à la circulation de SiO^2 de la cellulose et à l'élaboration synthétique de ces produits, la destruction de la molécule de glucose par les levûres étant accompagnée par ce colloïde inorganique, dont l'influence sur les synthèses physiologiques peut être considérable.

Un grand nombre de fermentations sont probablement influencées par SiO^2 et la nature intime des enzymes pourrait être expliquée peut être le jour où on connaîtra plus profondément le rôle des colloïdes inorganiques. Si les albumines existent toujours dans les enzymes elles seront accompagnées par ces colloïdes et j'ai dit que la maltine donne un r. s. abondant et que j'ai pu préparer une oxydase silicique très active[1] en concluant que "la vie ne saurait avoir une base physique (colloïdes inorganiques) et une base chimique (albumine). Il se peut que les colloïdes inorganiques soient la base des diastases, agents de l'activité de la cellule."

Tout dernièrement j'ai pu préparer une oxydase, encore imparfaitement étudiée, en précipitant par l'alcool une solution alcaline de silicate de manganèse (récemment formé et à l'état gélatineux),[2] c'est-à-dire, par le procédé général de préparation des enzymes.

COLLOÏDES.

On a négligé sans raison les impuretés siliciques-alumineuses, se *trouvant toujours dans les réactifs des laboratoires et ayant une influence de premier ordre pendant la préparation des colloïdes.*

Selon Vitoria les précipités colloïdaux renferment tou-

1 Herrera. Sur les oxydases siliciques artificielles. "*Mém. Soc. Alzate.*" 2 mai 1910. T. 29. p. 351. figs.

2 On dissout ce silicate dans une lessive.

jours une portion de l'électrolyte précipitant: si le précipité colloïdal est de signe négatif (SiO^2) il renferme un radical acide. Le résidu sec séparé par moyens physiques ou chimiques contient toujours des impurétés "*C'est un fait* "*courant en chimie.* Il suffit de citer les hydrates de Fe et "Al, les ferrocyanures de Fe, Cu, Zn, les sulfures insolu- "bles et autres exemples que nous fournit la chimie analy- "tique. Même dans le cas le plus favorable et le plus pro- "bable, quand il s'agit d'un seul précipité colloïdal, comme "celui obtenue par la méthode de Bredig, on a trouvé que le "colloïde se présente alors comme une masse complexe *dont* "*la véritable nature de combination avec les impuretés n'a pu* "*être prouvée.*" [1]

Une simple expérience m'a démontré que la plupart des colloïdes des auteurs sont souillés de SiO^2: on précipite des solutions diluées de sels métalliques ou terreux avec le silicate alcalin dilué *et on obtient des flocons imprégnés des sels et ayant pour base un silicate à l'état de gel, avec les caractères microscopiques, de solubilité, & des prétendus gels d'alumine, d'oxyde de fer, de ferrocyanures.* Ce sujet a une intérêt énorme et je dois examiner un grand nombre de cas particuliers:

La précipitation mutuelle de colloïdes de signes électriques contraires peut être expliquée par l'action des impuretés, un petit excès de silicate absorbé par un des colloïdes aménant sa précipitation par des traces de sels renfermés dans les pores des autres colloïdes. Les hydrates cités par Vitoria et en général tous les précipités produits par les alcalis, les sels alcalins, les ferrocyanures sont souillés de silicates amorphes et toute la chimie est envahie par ces erreures d'interprétation. En effet, la potasse, la soude caustique, voir même l'ammoniaque, renferment SiO^2 prove-

1 l. c. p. 354.

nant des verres ou par des vices de préparation[1] et les colloïdes ou précipités qu'ils produisent ont un aspect amorphe de silicates, comme membraneux, montrant souvent des sphéro-cristaux semblables à ceux que j'ai préparé par des carbonates alcalins, SiO^2 colloïde et du chlorure de calcium [2]. Si l'on purifie les alcalis avec une solution de chlorure de calcium, on arrive à modifier sensiblement l'aspect des précipités, mais la purification complète des alcalis et sels alcalins est impossible parce que les silicates récement précipités sont un peu solubles dans les lessives faibles et les dernières traces de SiO^2 restent dissoutes. Par ce motif je me demande si même l'alumine gélatineuse ou colloïdale existe réellement ou si elle n'est qu' un silicate mal connu: les caractères microscopiques des flocons et des figures plasmogéniques me semblent confirmer ces soupçons que je ne donne pas encore comme un fait établi. Les ferrocyanures, fabriqués par la calcination de matières organiques riches en silice, plus riches de ce que l'on a supposé, comme les poils, le cuir, &. en présence de carbonate de potassium, qui renferme aussi SiO^2, on été employés par Traube et Leduc dans des expériences classiques de plasmogénie. Or ils contienent une quantité considérable de silicates et une fois purifiés ils ne donnent guère que des flocons sans intérêt et non des pseudo-plantes. Les ferrocyanures colloïdes étudiés par Duclaux sont donc des silicates! D'ailleurs cet observateur et tous les chimistes qui se sont occupés des colloïdes ont négligé complétement cette cau-

1 Les precipités amorphes par acide sulfhydrique peuvent être modifiés par SiO^2 de l'eau existant à l'état colloïde dans les solutions des sels métalliques.

2 Herrera. Sur les phénomènes de vie apparente observés chez les émulsions de carbonate de chaux dans la silice gélatineuse. *Mém. Soc. Neuc.* T. 26. p. 277, figs.

se d'erreur et personne ne recommande de purifier les réactifs de SiO^2 et d'employer des récipients de platine, pour éviter la dissolution des silicates. La chimie des colloïdes exige par conséquent une revision soignée.

"Pour obtenir $Al(OH)^3$ on précipite $AlCl^3$ par KOH aq. (qui renferme SiO^2); le même procédé est employé pour préparer $Fe(OH)^3$, acide tungstique, ferrocyanures, &. Le ferrocyanure de cuivre se prépare à l'état colloïdal en ajoutant des gouttes de $Cu(NO^3)^2$ dans une solution faible de $K^4Fe(CN)^6$. Pfeffer utilisa le $CuSO^4$ et le ferrocyanure de K pour former les membranes semi-perméables," qui en réalité, sont formées de silicate de cuivre gélatineux. L'erreur ici a été de conséquences sérieuses et les dogmes sur la pression osmotique ont été combattus par moi et par autres.

Les *ferments métalliques de Bredig* peuvent contenir un sel silicique, au moins dans le cas de Al colloïde. En effet, dans les cours de chimie on produit la germination de l'aluminium. Voici la technique que j'ai trouvé préfèrable:

On décape une lame d'aluminium par potasse caustique, on ajoute du mercure, on frotte fortement et on observe au microscope. Aussitôt un grand nombre de figures vermiformes se contorsionnent sur la surface décapée et se développent rapidement jusqu'à former les pseudo-plantes de 4 à 10 centimètres de hauteur. Cette oxydation mal connue et probablement catalytique, se fait en présence de Si, puisque l'aluminium en renferme toujours malgré les purifications. En outre si l'on gratte la surface décapée avec la pointe d'un canif, les particules amalgamées tombant sur une lamelle et étant recouvertes par un couvre-objet, on obtient des figures spiroïdes tout-à-fait égales à celles que produisent le silicate alcalin et le chlorure d'aluminium. Or si par le procédé de Bredig on prépare l'aluminium colloïde, des traces de SiO^2 seront oxydées et entraînées avec le métal,

ce qui explique ainsi la floculation du ferment par l'ébullition. J'ignore si les mêmes impuretés se trouvent dans les autres métaux ferments, mais rien ne serait plus probable, le fer contenant aussi Si, surtout la fonte. J'ignore aussi l'influence de Si ou Si02 sur les propriétés des produits de Bredig.

Mousse de platine. L'étude microscopique de la mousse de platine préparé par calcination du chlorure m'a permis d'observer une structure alvéolaire semblable à celle que présentent souvent les charbons siliciques et un sel de nikel calciné avec un silicate alcalin.

Le boursouflement des bulles de silicates par la vapeur d'eau explique cette structure de la mousse. Au moins l'activité de ce catalyseur n'est pas diminuée par la calcination d'un chlorure de platine aditionné de silicate alcalin en excès. Le chlorure de nikel, dans ces conditions fournit un corps poreux décomposant activement H^2O^2.

On a peine à croire que l'action catalytique des corps poreux en général soit due à des causes chimiques parce que le charbon animal, si résistant aux acides bouillants et autres réactifs puisants a cependant une action décomposant très intense sur H^2O^2. Ici je ne crois pas a des réactions intermediaires et j'aime à supposer plutôt que la décomposition de H^2O^2 et de l'eau saturée de CO^2 est due à des causes physiques, par exemple, *des différences du coefficient d'absorption amenant la séparation des molécules de O ou de CO^2 que sont moins fortement attirées par les pores du charbon ou de la mousse que les molécules de H^2O.* L'union de l'eau avec O ou CO^2 ne serait pas intime. Les autres fermentations devront être étudiées alors à ce point de vue: peut être la décomposition de CO^2 par les plantes à chlorophylle est elle due aussi à une séparation physique de CO et O, sous l'influence d'une température convenable, condition

générale des actions catalytiques. D'ailleurs la chaleur est favorable pour les colorations histologiques, qui sont dues aussi a des filtrations et adsorptions par les gels siliciques ou protoplasmiques. Les spores les plus résistantes exigent même l'intervention de la chaleur pour s'imprégner de colorants.

Cellules, germinations, pseudo-plantes. Les figures plasmogéniques en général sont dues aux impurétés siliciques-alumineuses des réactifs, s'organisant avec les bases terreuses ou métalliques, &.

Les cellules de Traube au tannate de gélatine sont formées par les silicates solubles du tannin et le chlorure de calcium de la gélatine; les ferrocyanures renferment des silicates, les sphéro-cristaux de Harting, Dubois, Rainey, Kuckuck, Herrera, les oléates, peut être encore quelques cristaux liquides dérivés de la cholésterine (que renferme grande quantité de SiO^2), ont aussi cette origine. Les auteurs ne se préoccupent pas de la purification de réactifs et c'est une cause sérieuse d' erreur. [1]

La gomme employée par Rainey, les bouillons gélatineux de Dubois et Kuckuck, la gélatine, le tannin, les mileux de culture en général, même notre sang et notre salive, décèlent des silicates et je ne m'explique pas la résistance des expérimentateurs à analyser les structures organoïdes et se prémunir contre cette erreur. Malgré mes indications on continue à produire les morphologies, à les contempler et à les admirer sans prendre la peine de les soumettre à l'action de l'incinération lente et des réactifs michrochimiques pour savoir si ces structures renferment les colloïdes inorganiques.

On a négligé aussi la comparaison indispensable avec

(1) Voir A. L. Herrera. *Notions de Biologie et Plasmogénie.* L'acide silicique dans les réactifs plasmogénétiques en général. P. 237.

les résultats obtenus en employant au lieu des colloïdes organiques les colloïdes inorganiques les plus purs. C'est que les dogmes de la science officielle règnent en souverains et que l'on pense encore avec le cerveau de Fourcroy, le premier adorateur des albumines vitales, vers 1789.

Importance Agricole.

Sur les colloïdes du sol.—L'analyse chimique du sol ne montre pas toujours le lien qui unit les éléments; on y emploie d'ailleurs des procédés de dissolution qui ne ressemblent que de loin à ceux de la nature. Elle constitue une dissection montrant l'anatomie du sol. Les recherches d'ordre physique (osmose, conductibilité, etc.,) nous permettent de mieux en connaître la physiologie.

König vient de publier, dans cet ordre d'idés, le résultat des travaux allemands sur les colloïdes du sol (Landw. Versuchstation. B. 75).

Dès 1862, Graham appelait l'attention sur le rôle favorable des silicates et des matières organiques colloïdales au point de vue de la fertilité du sol.

D'après Rohland, les colloïdes augmentent la viscosité et la capacité hygroscopique du sol et influent sur la solubilité des éléments minéraux et des gaz. Ils contribuent pour beaucoup à retenir dans le sol les sels solubles entraînés des couches superficielles.

Le *dosage* des colloïdes se fait par l'absorption de certaines matières colorantes (violet de méthylène) en solution aqueuse ou de sels minéraux.

Comme sel, on choisit de préférence le biphosphate de potasse en solution à $^1/_{50}$.

La potasse est absorbée surtout par l'argile colloïdale, l'acide phosporique par la chaux et les oxydes de fer.

Les combinaisons de la potasse sont peu stables et peuvent être détruites par ébullition, oxydation ou passage d'un courant électrique.

L'absorption de l'acide phosporhique provient en grande partie de la formation d'un phosphate de chaux, insoluble et beaucoup plus stable.

Les traitements par l'ébullition, par l'oxydation (eau oxygénée) et par l'électricité donnent des résultats analogues, qui se rapprochent de la solubilisation des éléments du sol par les plantes pour ce qui concerne la potasse.

Pour l'acide phosphorique, l'ébullition et le premier passage du courant solubilisent deux à cinq fois la quantité nécessaire à la croissance de la plante. La quantité d'acide phosphorique dissoute par oxydation dépend de la teneur en humus colloïdal.

Pour la chaux, on ne peut pas tirer de conclusion.

("Revue Scientifique." 11 avril 1912).

Oberlin a prouvé l'influence favorable de SiO^2 pour la culture de la vigne; Cushmann conseille les feldespaths pour donner de la potasse aux terrains [1] Van Bemmelen a démontré l'importance agricole des silicates (b. c.) [2].

Importance Médicale.—Abert et Alexandre Mary ont mis en lumière l'inocuité des injections de silicates dilués. "*L'addition de silicates de potasse au milieu interne des organismes favorise dans des proportions mesurables l'activité vitale.*" [3]

(1) MM. Albert et Alexandre Mary publieront en 1913 un ouvrage volumineux sur ces sujets.

(2) La verse des céréales, la résistance á la rouille ont été attribuées à la silice organique et à ses variations.

(3) "La Terapeútica Moderna". T. XXI, Nº 12, p. 72.

Schultz (l. c.) a dit que la silice a une influence physiologique considérable sur l'organisme et qu'elle devra avoir des applications thérapeutiques importantes.—Les prétendues propriétés antiseptiques des silicates alcalins sont dues aux alcalis et non à la silice. Celle-ci, à l'état colloïde héberge un grand nombre de bactéries accidentelles.

Puisque SiO^2 et Al existent partout chez les êtres rien n'autorise a les donner comme inutiles ou nuisibles, au contraire ils auront une importance suprême pour la vie, ainsi qu'il ressort de mes recherches.

On sait, en effet, que les corps nuisibles ou inutiles sont vite éliminés par les organes, insolubilisés, ou expulsés par des procédés des plus divers. Mais ces colloïdes inorganiques existent même dans notre cerveau et un ensemble imposant de preuves morphologiques, analytiques, synthétiques a consacré son importance hors de ligne. *On ne conçoit pas que SiO^2 et Al^2O^3, étant inutiles, se retrouvent meme dans notre cerveau, dans l'intérieur des organes n'ayant guère aucun besoin de se protéger contre les insectes ou les limaces. Kohl prétend, en effet, que SiO^2 a surtout ce rôle chez les plantes:* quant à Gaube il expulse le CO^2, opinion invraisemblable et que refutent victorieusement mes expériences sur les Protobies, dont le CO^2 n'est point expulsé par SiO^2, à 15° C.

La médecine humaine profitera un jour peut être des colloïdes dont je m'occupe ici plutôt que de la glycocolle ou acide amido-acétique, se trouvant à la base des albumines, et qui étant un corps cristallisable et soluble dans 4 fois son poids d'eau, ne saurait être la base d'un protoplasma primitif colloïde concentré et insoluble!

Médecine légale.—Mon estimé ami de Madrid, Mr. le Dr. Lecha-Marzo a découvert un grand nombre de morphologies qu'il désigne sous le nom de pseudo-germinations des alcaloïdes, des anilines, du sang humaine, &. Je suis complète-

ment sûr de ce qu'elles sont dues à des impuretés accidentelles des réactifs employés, par exemple, dans le cas des germinations de vert de méthylène j'avai vu que cette aniline renferme par vice de préparation des traces de sels solubles de fer ou terres, produisant les tubes et pseudo-plantes avec les acides phosphomolybdiques et phosphotungstiques, surtout avec l'acide picrique et le sang humain. (l. c.) Lecha-Marzo a employé souvent des acides conservés pendant un an et il faut supposer qu'ils avaient attaqué le verre des flacons. Carrascal a obtenu des résultats négatifs en traitant par les mêmes réactifs les sels métalliques, mais cela peut être du à des défauts de technique et notament à une concentration insuffisante des solutions. Le sang, les alcaloïdes, les anilines renferment des impurétés donnant les silicates insolubles organoïdes, mais on met en contact les produits solides comme dans les expériences de Monnier et Vogt que faisaient tomber les sels pulvérisés sur le silicate. Si Mr. Carascal avait mis les *solutions* métalliques en présence d'acides silicatés il aurait obtenu seulement des flocons gélatineux ou des croûtes amorphes.

D'ailleurs Lecha-Marzo n'a pas fait l'analyse microchimique de ses pseudo-germinations et je doute qu'elles puissent être appliquées avec une sûreté absolue en médecine légale, parce que les proportions des impuretés varient assez. Toutefois ces recherches devront être poursuivies et l'on peut espérer que les figures siliciques seront utilisées bientôt pour les analyses microchimiques des impurétés. (Voir l'importante thèse du Dr. Carrascal. "Los Crecimientos osmóticos y la biología sintética." Madrid, 1913).

OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES.

Le collodion ou si l'on veut mieux le silicate oxycellulosique dissout, additionné de matières colorantes comme le crys-

tal violet et d'une dose suffisante d'huile de ricin, tombant librement sur l'eau, produit une série étonnante de figures plasmogéniques et de mouvements, à savoir:

Zoospores de *Fuligo*, avec flagellums simples ou multiples se mouvant vivement. (Alcool absolu en excès, dans le collodion).

Imitations macroscopiques de *Euglena et de Vorticella*.

Conjugaison d'infusoires: des paraméciens gigantesques courant sans relâche sur l'eau s'heurtent, s'accolent par un point et tournent unis poursuivant de concert leurs évolutions.

Figures vermiformes, comme d'hélminthes ou lombrics, avec des étranglements symmétriques et une partie céphaliforme, jusqu' à de 15 centimètres, coloriées, pouvant être conservées dans le formol, sans structure intérieure nette, entortillées ou droites. Pendant quelques instants elles se contorsionent et montrent des ondulations sous l'influence de la diffusion de l'alcool.

Figures en vrille, comme des Spirilles, montrant des contractions et tressaillements intenses. Flagellums ramifiés, quelques-uns de longueur extraordinaire et rappellant les figures siliciques de Monnier et Vogt.

Membranes flottantes coloriées, surtout au centre, avec des plissements symètriques, comme des asters ou figures achromatiques. Il est très remarquable que les parties les plus minces sont incolores et que les centres, là où le SiO^2 est plus abondant, montrent une coloration intense, de même que dans les coupes cellulaires réussies de cellules en karyokinèse. On a le même résultat avec les imitations de cellules par le collodion élastique additionné d'un grand volume d'éther: *ici les parties les plus colorées ont l'aspect de filaments ou de chromosomes en angles droits ou obtus.* (La diffusion se fera sur une carte humectée d'huile). Les figures

celluliformes montrent un cytoplasma homogène et des nucléus occupés par un réseau chromatique tout-à-fait égal à celui des cellules naturelles. Des débris du collodion, brisé par la diffusion subite de l'éther-alcool, se ramassent dans le centre ou dans un pôle, par une espèce de contraction des micelles. En effet, la goutte de collodion élastique tombe sur la surface de l'huile, l'éther et l'acool se répandent subitement sur la surface unie et glissante de l'huile[1], une membrane de collodion se forme aussitôt et se fragmente en lambeaux sous l'influence de la diffusion violente, mais une fois l'éther dissout ou évaporé et l'alcool répandu les débris de cette membrane se ramassent sur eux-mêmes et prennent des aspects chromatiques. Les parties périphériques de la membrane se contractent autour de la portion nucléaire, plus épaisse, et il en résulte de plissements réguliers mimant le fuseau achromatique et les radiations des astrosphères. Ces observations ont un grand intérêt et réduisent presque à rien les hypothèses courantes sur la mitose, puisque ici il n'y a pas de polarités, de charges de signe électrique contraire, d'influences chimiques, de fécondations.... *il s'agit seulement de diffusions, de contractions de micelles, du passage de l'état de sol à celui de gel, et toujours par influence de* SiO^2, *d'un corps minéral, sans intervention aucune des albumines classiques.*

Les phénomènes qui se passent dans les oeufs et dans les cellules en général ont une cause semblable et il n'est pas nécesaire d'aller dans les nuages pour les expliquer.

Influence de l'éther. Pour imiter les figures mitosiques il faut ajouter au collodion un excès d'éther, dont la diffusion rapide entraîne les micelles et produit la dissociation de la membrane de coagulation. Si l'alcool prédomine cette membrane est pleine et n'a pas aucun intérêt.

1 L'éther se dissout dans l'huile.

La chromatine des cellules naturelles. Probablement les facultés de coloration de la chromatine sont dues aux colloïdes inorganiques plutôt qu'aux nucléines. Si l'hérédité et la fécondation ont pour base les chromosomes, l'importance de ces colloïdes sera plus grand encore.

On conçoit la possibilité d'étudier l'influence des silicates et Al^2O^3 sur les affinités des albumines pour les colorants histologiques.

CONCLUSIONS.

1.—Les colloïdes inorganiques naturels, silice et alumine, ont une importance de premier ordre en chimie et en biologie. 2000 expériences environ ont mis en lumière leur rôle morphogénique et plasmogénique.

2.—Les vices de préparation des réactifs, les vases en verre employés dans les laboratoires et la vaste distribution de ces colloïdes dans la nature expliquent leur présence dans les organismes et dans les substances organiques et inorganiques.

3.—Les analyses des cendres sont imparfaites, une partie considérable des composants siliciques et alumineux s'échappant avec les produits de la calcination, mais les carbonisations lentes et même les incinérations ménagées ont démontré que les *organes et les organismes* en général renferment une dose considérable de ces colloïdes.

4.—Le charbon produit par les matères organiques renferme des quantités importantes de Si et de Al protégées par le charbon et résistant aux réactifs.

5.—Les colloïdes organiques, gomme, albumine, gélatine, empois, caoutchouc, huiles, collodion, nucléine contiennent une proportion si forte de colloïdes inorganiques que

le rôle organisateur de ceux-ci semble être maintenant un fait inattaquable.

6.—Les colloïdes inorganiques concentrés forment la charpente des colloïdes organiques et même des cellules et des organismes vivants.

7.—Même chez les organismes jeunes et les embryons on retrouve ces colloïdes, que ne sauraient être un simple produit d'épigénisation.

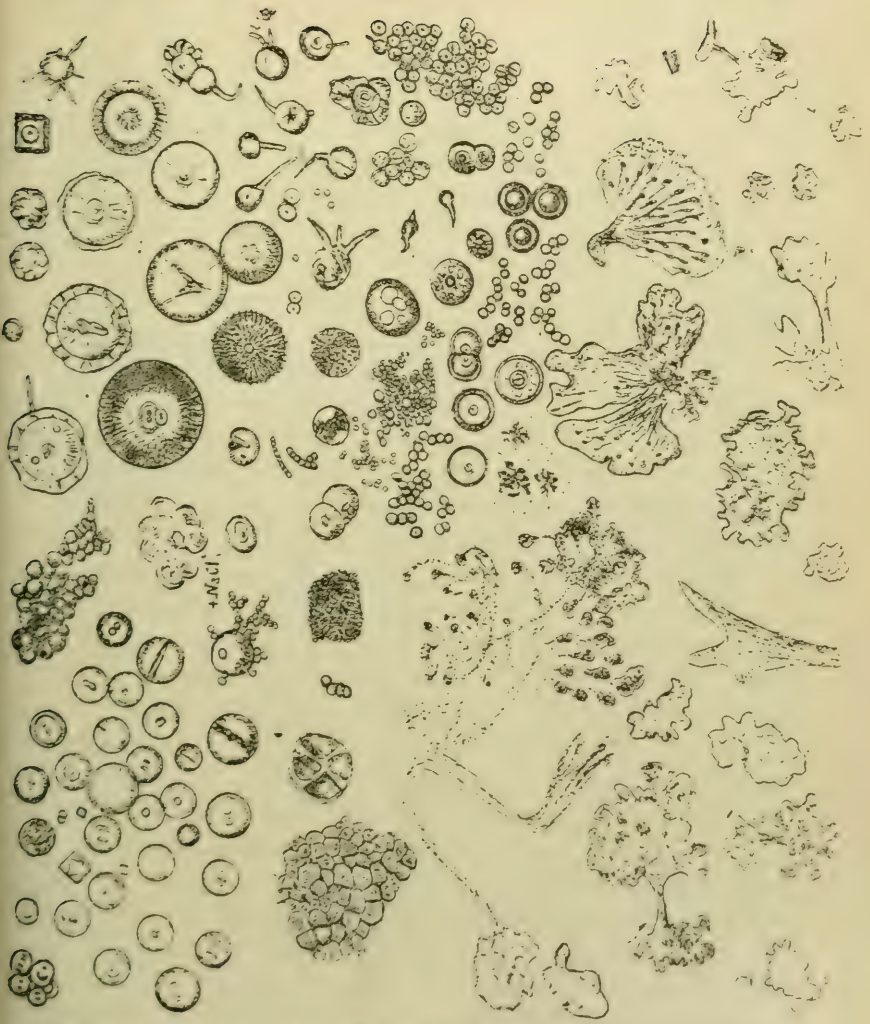
8.—Ces colloides se trouvent chez les organismes sous divers états physiques et chimiques, en partie combinés aux principes organiques, amidon, cellulose, en partie à l'état soluble, ou insolubilisés et durcis (Diatomées, *Equisetum*, carapaces.....) *ou cristallisés* (Plantes en général).

9.—Dans le fulmicoton et le collodion le colloïde silicique a perdu ses caractères habituels, se combinant aux molécules organiques complexes et se dissolvant dans l'éther-alcool, produisant une série immense de formes, mouvements, structures, colorations pseudo-vitales, soit par coagulation soit par diffusion et mimant merveilleusement les détails intimes et les colorations histologiques des cellules naturelles ainsi que les aspects de la karyokinèse.

10.—A en juger par ces résultats, les colorotions histologiques, même l'augmentation du pouvoir colorant des éléments nucléaires pendant la division cellulaire seraient dues aux colloïdes inorganiques concentrés combinés aux molécules de nucléine et autres matières organiques.

11.—Ces colloïdes, base des Protobies, modifient profondément la forme cristalline et peut être arriveront à dissocier certaines molécules inorganiques pour former les premières molécules organiques (Thaumasite) ou en absorbant H, CO^2, Az et produisant ces molécules sous l'influence du soleil.

12.—La circulation de ces colloïdes dans le monde or-



Imitation d'amibes et cellules. — Phosphates et carbonates de calcium et baryum dans silice colloïdale concentrée.—*(A. L. Herrera).*

ganique à partir des hexoses, amidon et cellulose est continuelle dans les deux règnes organiques, à la faveur des microbes, l'eau ou les aliments....

13.—Ces colloïdes entravent, modifient, activent les réactions et présentent une grande importance pour la chimie, surtout pour la chimie biologique. Tout se passe dans le protoplasma au milieu de solutions siliciques salines plus ou moins riches en matière organique et en voie de cristallisation et transformation continuelle. Les matières organiques surajoutées à ces colloïdes ont une influence importante sur la morphologie et la physiologie ainsi que sur les activités physico-chimiques du protoplasma.

14.—Synthèses des corps organiques: elles se font fréquemment par des catalyseurs renfermant des traces de colloïdes inorganiques ou même par ceux-ci dans divers états moléculaires. Les propriétés catalytiques, décolorantes... du charbon animal, par exemple, seraient dues aux charpentes siliciques-alumineuses, à des causes physiques, à une porosité favorisant l'absorption de l'eau et la séparation des gaz (CO^2) plutôt qu'à des réactions intérmediaires, que sont improbables dans le cas du charbon animal si résistant aux réactifs, même á l'acide flurohydrique bouillant.

15.—Les diastases naturelles renferment ces colloïdes inorganiques et on a préparé une oxydase à base de silice et de manganèse.

16.—La préparation et les propriétés des colloïdes en général devront être étudiées à la lumière de ces observations, les colloïdes inorganiques s'insinuant partout dans les autres colloïdes (oxyde de fer colloïdal, ferrocyanures, alumine colloïdal, ferments métalliques (?) pouvant floculer par la chaleur, comme les colloïdes siliciques). Les membranes de Pfeffer sont de silicates plutôt que de ferrocyanures.

17.—Les catalyseurs poreux ont la structure des silicates calcinés et boursoufflés (platine à l'état de mousse, oxyde de nickel....)

18.—L'importance agricole et médicale des colloïdes inorganiques est évidente.

19.—Les germinations et pseudo-plantes, ainsi que les radiobes, conostats, corps de baryum, & de Harting, Rainey, Leduc, Traube, Dubois, Burke, Kuckuck, Lecha Marzo...., malgré la diversité de procédés de préparation employés, ont pour base les colloïdes inorganiques accidentels ou non et les cristaux ou corps en général pouvant organiser ces colloïdes.

20.—Il n'y a aucune raison de négliger les corps en question et de fermer les yeux devant l'évidence, les innombrables expériences de morphogénie et plasmogénie, les analyses et les synthèses ayant démontré que les colloïdes inorganiquesn aturels ont un rôle de premier ordre en chimie et en biologie. (1)

Mexico, le 2 juin 1912.

M. Wolff, en comparant l'oxydation provoquée sur les phénols par l'action simultanneé du sulfate ferreux et par le mélange d'une peroxydase végétale avec l'eau oxygénée, a constaté malgré de différences dans la nature des produits d'oxydation, une grande analogie dans le fonctionnement des deux opérations. Il a été conduit á penser que l'identité de ces deux actions pourrait être réalisée en remplaçant le sulfate ferreux par une autre combinaison de fer conve-

(1) Silice colloïde à 16% + carbonate de sodium dissous + chlorure de calcium pulverisé produit une émulsion merveilleusement identique au protoplasma. La vie a pour base la silice concentrée. ? (Juin 1913).

nablement choisie. Dans ce but, il a préparé un corps de synthèse, le ferrocyanure de fer colloïdal, qui possède les propriétés essentiels des peroxydases naturelles ("Ann. Institut Pasteur," octobre 1910). Le composé dont il s'agit a été obtenu en mettant en contact des solutions extrêmement diluées de sulfate ferreux et d'un ferrocyanure alcalin. (Renfermant du silicate. Herrera). La solution ainsi préparée se présente sous l'aspect d'un liquide bleu foncé, limpide et transparent qui peut être privé de sa matière colorante par sa filtration sur collodion. Le liquide incolore qui filtre est inactif ce qui établit bien nettement la nature colloïdale du ferrocyanure de fer. Celui-ci se rapproche d'ailleurs singulièrement des peroxydases naturelles: il est filtrable sur papier; son action est gênée par des traces d'acides minéraux; il perd une partie de son activité par l'ébullition; la présence de phosphates hâte sa destruction par la chaleur; son mode d'action se confond avec la peroxydase purifiée du raifort, peut être déterminé en mesurant la purpurogalline formée sous l'influence de doses croissantes du catalyseur en présence de quantités invariables d'eau oxygénée et de pyrogallol.

Il est une réaction cependant que donnent la plupart des peroxydases et que le ferrocyanure de fer ne fournit pas: en effet, les peroxydases accélèrent l'action de l'eau oxygénée sur l'iodure de potassium et provoquent ainsi un plus grand déplacement d'iode. Or, le ferrocyanure de fer ne possède pas cette propriété. Comme d'autre part le sulfocyanate de fer agit positivement dans les mêmes conditions, l'auteur a été conduit à cette conclusion que le fer, en tant que catalyseur oxydant est doué de spécificités diverses, variant avec la combinaison métallique dans laquelle le métal est engagé.

Après avoir reproduit artificiellement des phénomènes

peroxydasiques, M. Wolff a essayé de fixer directement l'oxygène atmosphérique sur des phénols et de réaliser ainsi une oxydase artificielle. Il a d'abord observé que certains sels (diphosphates alcalins, carbonates alcalino-terreux, citrates alcalins tribasiques) sont doués de propriétés oxydantes analogues à celles que l'on rencontre chez les sels de manganèse à acides organiques. Puis il a reconnu que ces propriétés ne sont pas seulement activées, mais encore dirigées dans un sens déterminé par l'adjonction de traces de fer à l'état de ferrocyanure. Il a noté aussi que ce métal, dans la limite de ses expériences, s'est montré un catalyseur plus puissant que le manganèse. Il croit pouvoir conclure que sauf dans quelques cas particuliers, les phénomènes oxydasiques naturels et artificiels, actuellement connus, sont régis par un mécanisme analogue. *(Revue Scientifique.)*—Le silicate de fer gélatineux est donc capable de produir des effets oxydasiques.—Selon MM. Vogel de Fackenstein et Schneiderhohn ne serait pas la matière organique qui activerait comme telle la décomposition des silicates, mais bien la matière vivante, les bactéries, les sécrétions renouvelées des végétaux et l'acide carbonique, grand solubilisateur des roches. C'est grâce á la vie elle même que les silicates deviennent solubles et que les roches arides deviennent sols fertiles. Or, ces silicates contribuent à l'édification de tous les êtres et tissus.

—L'ouvrage "The Data of Geochemistry," by F. W. Clarke (Bull. U. S. Geol. Surv. Washington, 1911) donne un grand nombre de renseignements sur l'abondance des colloïdes inorganiques dans la nature (p. 98, 99, 110, 119–120, 183, 194). Selon M. Clarke l'eau de pluie a une action dissolvante sur les roches et amène la libération de *silice colloïdale*. (p. 457.) Après un traitement prolongé de l'orthoclase avec de l'eau renfermant CO^2, W. P. Headden a obtenu une solution que par évapora-

tion donna un résidu de plus de 40 pour cent de silice. (p. 457). Dans les eaux naturelles la silice se trouve à l'état colloïdale et non à l'état de ions acides. (p. 183.)—La silice colloïdale finement atomisée sur une lamelle reproduit les structures organiques et prenne les couleurs histologiques. Les traces de sels y miment les nucléus. Avec SiO^2 à 30 pour cent on fabrique des Protobies calciques ou barytiques remarquables.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

Albert et Alexandre Mary. Sur certaines structures artificielles d'albumine coagulée. *Boletín de Ciencias Médicas.* México. Tomo II, n. 4. 147, fig.

Ibid. Recherches sur les cristaux imparfaits formés en milieu colloïdal. "*Bull. de la Société Belge de Géologie.*" 19 mars 1912. p. 71–73. pl.

Ibid. Sur la tension superficielle et les membranes osmotiques précipitées. *Extrait des Compt Rendus du Congrès des Sociétés Savantes en 1910.* Paris. 1911, p. 510. figs.

Ibid. Synthèse de la vie. *Les Annales du Progrès.* 1912. p. 5 (T. ?).

Ibid. L'ovocytose plasmogénique. "*Bull. de la Soc. d'études historiques et scientifiques de l'Oise.* T. V. 1909. n. 3. p. 354. 360. figs.

Les Sciences de la vie.... Le milieu et la génération spontanée "*La Société Nouvelle.*" Paris. Avril–mai–juin 1910.–15 an. T. IV. p. 102–106. Plasmogénie. "*L'Ecole Emancipée.*" 29 avril 1911. p. 9. La gemación de los crecimientos osmóticos. "*La Enseñanza Normal*". México. 1910. p. 257–258. fig. *Les organismes primordiaux.* Paris. 1911. J. Rousset éd. p. 305–395.

A. L. Herrera. Résumé des travaux de plasmogénie. "*Archives de l'Institut International de Plasmologie et Biologie Universelles*". Bruxelles. Juin. 1912. figs.

Ibid. Divers articles dans "*La Terapéutica Moderna.*" México. 1909–1912.

Ibid. Réflexions à propos des organismes primordiaux. "*Mém. Société Alzate*". México. T. 30. p. 403–419. fig.

Ibid. El reino Protobial. "*Boletín de Ciencias Médicas*". México. 1911. p. 156.

Ibid. Coloración de celdillas artificiales. "*Boletín de la Alianza Científica Universal*", de México. 1911. p. 307.

Ibid. Sur la vie apparénte des corpuscules de silice et carbonate de chaux. "*Mém. Soc. Alzate*". T. 29, p. 43–67; figs.

Ibid. Una ciencia Nueva, la plasmogenia. *Concurso Científico y Artístico del Centenario.* México. 1911.

Ibid. Sur la coloration des cellules siliciques salines artificielles. *Bull. de la Soc. Scient. hist. de l'Oise.* France. 1911. p. 248. 251. fig.

Ibid. Investigaciones experimentales acerca de los coloides inorgánicos. *IV Congreso Médico Mexicano.* 1910. p. 156–185. figs., pl.

Victor Delfino. Los recientes progresos de la plasmogenia. La biología sintética y las germinaciones de los alcaloides y de los colores de anilina. La vida y los crecimientos osmóticos. "*La Semana Médica*". Buenos Aires. 1912. p. 618–629. figs.

Ibid "*La vida Universal*". Feliú editor. Barcelona. 1912.

A. Lecha Marzo et H. Welsch. Etude de la pseudo-germination du sang. *Archives Inter. de Médecine Légale.* Liège. 1912. p. 85–90. fig. (Il s'agit de silicates accidentels. Herrera).

Ibid. *Rev. méd. légale.* 1909 et 1910; *Arch. di psichiatria,*

med. legale. 1909; *Gaz. médi. catalana.* 1909 (selon Lecha-Marzo).

J. Van Bemmelen. Die Enwirkung von Höheren Temperaturen auf das Gewebe des Hydrogels der Kieselsäure. *Archives Néerlandaises des Sciences Naturelles.* Die absortion. 7te. Abhandlung. 18 Nov. 1901. p. I–18; L'absorption d'eau par l'argile, *Ibid.* Série II, Tome X, p. 266; Die Absorptions verbindungen. 9 Abhandlung. Uber den Unterschied zwischen Hydraten und die Modifikationen der Hydrogele (Zirkonsäure). *Sonder-Abdruk aus Zeitschrift für anorg. Chemie. Bd.* 49 (1906). p. 126–147.

A. Cushman. The effect of Water on Rock Powders. *U. S. Department of Agriculture. Bureau of Chemistry.* No. 92, 1905, 1–23, figs.

J. Van Bemmelen. Produits de décomposition des silicates dans les terrains argileux, volcaniques et latéritiques. *Extrait des Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles.* Série II, Tome X, p. 207 (1–59). Mémoire très important dans ses rapports avec ma théorie exposée dans "Réflexions à propos des organismes primordiaux. l. c".–Produits de décompostion: SiO^2, Al^2O^3, MgO, K O, Fe^2O^3, Na^2O.

A. S. Cushman. A study of rock decomposition under the action of water. *U. S. Department of Agriculture. Office of Public Roads. Circular n. 38.*

J. M. Van Bemmelen. Die Absorption. 8te. Abhandlung. *Zeits. für anorganische Chemie.* Sonder-Abdruck. Bd. 36, (1913). p. 380–402.

L. Radlkofer. Uber Tonerdekörper in Pflanzenzellen. *Ber. der Deutsch. Botanischen Gesellschaft.* Jahrgang 1904. Band XXII, Heft 4. (Alumine chez les plantes). p. 216–224.

Mylius und Groschuff: α–und β–Kieselsäure in Lösung. *Berich. Deutsch. Chem. Gesells.* 27 j.–1906. p. 117.

G. Tschermak. Darstellung von Kieselsäure durch Zer-

setzung der natürlichen Silikate. *Zeits. für physikalische Chemie.* LIII–3. 1905. p. 350–367. (5 espèces chimiques de SiO^2 extraites des silicates naturels; SiO^4H^4; SiO^3H^2; $Si^2O^6H^4$; $Si^3O^8H^4$; $Si^3O^7H^2$).

G. Tschermak. Metasilikate und Trisilikate. *Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.* Mathem. naturw. Klasse; Bd. CXV. Abt. I. Februar 1906, p. I.–24; Darstellung der Orthokieselsäure durch Zersetzung naturlicher Silikate. *Ibid.* Bd. CXIV. Abt. I. Mai 1905, p. 2–12.

H. G. Smith. On the constituents of the Sap of the Silky Oak, Grevillea robusta. (Succinate d'aluminium dans la tige de Grevillea).

Harrison Everett Ashley. The colloid Matter of Clay and its Measurement. *U. S. Geological Survey. Bulletin n. 388.* Washington. 1909. p. I–65. Dans cet important mémoire on trouvera la bibliographie complète de ce sujet jusqu'à 1909.

Kuckuck. *L'Univers, être vivant. La solution des problèmes de la matière et de la vie.* Genève. 1911. pp. 1–650.

Monnier et Vogt. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris.* t. 94, n. 48.–2882. (Selon Kuckuck et Weimarn. *Kolloid–Zeitschrift.* T. III, Heft 6, déc. 1908. p. 283).

Ibid. Note sur la fabrication artificielle des formes des éléments organiques. *Journal de l'anatomie et la physiologie.* 1882; *Traité d'Anatomie comparée pratique*, par Vogt et Yung. 1888. p. 45.

O. Lehmann. *Flüssige Kristalle, so wie Plastizität von Kristallen im allgemeinen molekulare Umlagerungen und Aggregatzustand Anderungen.* Leipzig. 1904.

La bibliographie in extenso du sujet, jusqu'à 1905, se trouve dans mon article: Una nueva ciencia, la plasmogénesis. *Boletín de la Secretaría de Instrucción Pública.* Tomo IV. p. 608–625, figs.

In regard to the chemical composition of rice germ, L. BERNARDINI *(Abs. in Chem. Ztg., 35 (1911), No. 48, p. 437).* The phosphorus content of the entire rice seed was found to be 0.95 per cent, while in the embryo it was 6.2 per cent. The greater portion of the phosphorus is phytin, that is, anhydro-oxydimethylene diphosphoric acid. The ash of the embryo besides containing the usual elements also contains silicic oxid, potassium, and magnesium. Silicic acid has probably a greater physiological significance than has been heretofore attributed to it. A great similarity between the content of nitrogenuos substances and the composition of the ash in the embryo and that in the aleurone grains (layer) was noted. The magnesium oxid content of the embryo is 1.39 and of the calcium oxid 0.27 per cent.

The role of silica in the nutrition of plants, A. SPRECHER *(Bul. Soc. Bot. Genève, 2. ser., 3 (1911), No. 4, pp. 155-192, figs. 4.* Experiments with *Avena sterilis* grown in 4 culture solutions with and without silica are reported.

The Knop-Pfeffer solution gave the best results. This is believed to be due to the slight acidity from the iron chlorid and potassium acid phosphate. The addition of silica from the solutions in general increased the dry weight as well as the important constituents, such as ash, proteid substance, crude fiber, and carbohydrates, although there was some variation in the proportion, due probably to the different culture solutions.

Where the same compounds were available silica was less abundant in the well grown plants than in those poorly developed. The percentage of mineral salts absorbed by the plants diminished with the addition of silica, although the absolute ash became greater. In the lots without silica the plants contained greater amounts of lime, phosphoric acid, and iron in proportion to potash.

Without affirming that it is necessary to plants, the author believes that silica has an important biological function in stimulating plants to greater growth, and that it probably plays the rôle of maintaining a physiological equilibrium in the nutritive solutions in the soil.

A bibliography is appended.

The function of humus in cultivated soils, H, Kaserer (*Monatsh. Ladw., 4 (1911), No. 11, pp. 324–328; Internat. Mitt. Bodenk., 1 (1912), No. 3–4, pp. 367–375; abs. in Chem. Ztg., 35 (1911), No. 118 p. 1103*).—The author maintains as a result of his investigations that the stimulating action of humus on the activities of nitrogen-fixing bacteria, as shown in experiments by Krzemenienski (E. S. R., 22, p. 221) and by Löhnis and Pillai) E. S. R., 20 p. 621), is due to the inorganic nutrients, especially aluminum and silicic acid, supplied to the micro-organisms through the humus.

("Experiment Station Record").

M. J. Effront a constaté que, sous l'influence photochimique des rayons solaires, il se forme, dans les solutions de matières albuminoïdes et d'acides amidés, H^2O^2 qui, à la longue, désagrège complètement la molecule albuminoïde avec formation d'AzH^2 et de nitrate. H^2O^2 en milieu alcalin produit de même une désamidation integrale.

C. R. Acad. Sci. Paris, 22 avril 1912.

L'origine albuminoïde de la vie est donc improbable, les albumines primitives devront être protégées par divers moyens primordiaux.

Alumnos reprobados en las escuelas elementales del Distrito Federal.

AÑO ESCOLAR DE 1912.

ENSAYO DE HIGIENE INTELECTUAL

Por el Profesor

MANUEL VELAZQUEZ ANDRADE, M. S. A.

(Sesión del 7 de abril de 1913)

I.

Queremos en este ensayo de investigación psicológica exponer ante la diversidad de criterios que sobre bondad de sistemas de educación primaria reina en nuestros medios científico y pedagógico, los hechos que á continuación damos á conocer y que son dignos de estudio y de que fijen en ellos su atención los maestros y autoridades escolares.

Año por año, en los documentos oficiales de los reconocimientos finales, que deciden el ascenso de los alumnos, aparece un enorme número de niños *reprobados*, señalándose como causas directas de este fracaso, muchas y de varias categorías.

Existe en varios medios científicos desde hace mucho tiempo, un rumor sordo é insistente acerca del "fracaso" en que se encuentra sumida la educación primaria del Distrito Federal, dando por causas eficientes el mal sistema de educación que se ha implantado y los pésimos programas y métodos puestos en práctica para realizar dicho sistema.

Deseosos como somos, de los estudios de observación é investigación y haciendo abstracción de las ideas pedagógicas que profesamos, nos propusimos buscar las causas efectivas á que se debería el hecho que acabamos de señalar, es decir, el gran número de reprobados que acusan los documentos escolares y si la opinión pública, basada en los anteriores resultados, tiene ó no fundamentos para condenar y hasta desterrar los actuales programas de estudios y métodos en uso.

II.

Los niños reprobados no sólo reportan inconvenientes á los padres sino al Estado mismo.

Un niño reprobado es á semejanza de una planta cuya cosecha se pierde en un año y así como el agricultor busca la causa de esta pérdida y procura si da con ella, prevenirla y evitarla para el año próximo, así las autoridades escolares debieran proceder y buscar entre las muchas causas, cuáles fueron las que más directamente frustraron las enseñanzas en los niños que resultaron reprobados.

Una buena cosecha no depende solamente de la *semilla* (conocimientos) y del procedimiento de sembrar (métodos, procedimientos, etc.) sino de la naturaleza y calidad de la tierra y del medio físico ambiente (niño, medio social).

Es un hecho que nadie desconoce que el estado intelectual del educando es un factor de considerable importancia en el aprovechamiento de la materia ó materias que se trata de hacerle aprender.

Se condenan muy frecuentemente los sistemas, programas y métodos, se declaran malos á los maestros, pero no se dice nada del *niño* ó del *alumno* porque el conocimiento físico y síquico de su naturaleza es difícil y no se intenta hacerlo.

III.

Aprovechándonos de la circunstancia de tener á nuestro alcance algunos medios y datos para emprender el estudio de los niños reprobados, procedimos en esta forma.

Al terminar los reconocimientos ó exámenes finales, los directores de las escuelas han acostumbrado rendir á la Dirección General de Educación Primaria los datos siguentes:

I. Número de alumnos examinados.
II. Número de alumnos reprobados y
III. Número de alumnos aprobados.

En una columna especial de las listas de los reconocimientos, los maestros acostumbran indicar las causas que en su concepto determinaron la reprobación de sus alumnos y entre las que se cuentan: *faltas de asistencia*, *desaplicados*, *perezosos*, *incapacidad mental*, *inatentos*, etc., pero lo que fundamentalmente ha determinado hasta hoy la *reprobación* es que los niños estén deficientes en *lenguaje* y *aritmética*, de tal modo que el reconocimiento del alumno se suspende en estas asignaturas si desde luego ve el Jurado que ignora estas materias.

Este modo de proceder puede tacharse de imperfecto y defectuoso, pero en los años 1º y 2º por ahora, no se puede obrar de otra manera, pues si el examinado no sabe leer ó ejecutar las operaciones del cálculo aritmético según debiera en estos grados, encontrará después serias é infranqueables dificultades en los años superiores.

Haremos observar sin embargo, que la causa directa y absoluta de la reprobación en estos dos casos, no es en nuestro concepto, debida al empleo de malos métodos en la enseñanza de la lectura, escritura y evaluaciones de magnitudes ó á la ineptitud de los maestros como lógicamente pudiera infe-

rirse, sino que la causa eficiente bien puede radicar en el estado *físico y funcional de la inteligencia* del niño ó deberse á las *influencias sociales* ó *económicas ambientes.*

Como los procesos cerebrales, leer, escribir y calcular son los más difíciles, es donde el alumno muestra inmediata y visiblemente su deficiente, ó ninguna capacidad mental.

Queriendo descubrir, si era posible, otra categoría de causas a que obedeciera el número tan considerable de niños reprobados, diez días antes de que terminasen los reconocimientos en las escuelas primarias del Distrito Federal, se mandó á los directores y directoras un esqueleto impreso que deberían llenar con varios datos, y entre los cuales figuraban los relativos á los reprobados, haciendo la siguiente pregunta:

"XI. ¿CUÁNTOS ALUMNOS FUERON REPROBADOS POR LAS SIGUIENTES CAUSAS:

I. Por falta de asistencia (parcial á la escuela ó á las clases).
II. Por incapacidad mental.
III. Por enfermedad.
IV. Por defectos físicos: tartamudez, sordera, miopía, etc.
V. Por deficiencia en lengua nacional.
VI. Por deficiencia en evaluación de magnitudes y
VII. Por otras causas no especificadas.....?

No dejamos de comprender que este interrogatorio era susceptible de producir confusiones, como de hecho las pudimos comprobar posteriormente, que no se especificaban sino muy pocas causas; que hubiera resultado un estudio de mayor seriedad científica y de alcances pedagógicos transcendentales si se hubiera determinado al mismo tiempo la *edad* y *año escolar* de *los reprobados*, tarea bien fácil, pero nos detuvo el escrúpulo de ocasionar mayor trabajo á los maes-

tros y de no haberles dado previamente instrucciones é indicaciones sobre lo que debía entenderse realmente por niños *anormales* ó *retrasados;* apesar de estas deficiencias que somos los primeros en reconocer, he aquí *concentrados*, *examinados* y *clasificados* los datos de esta investigación y que presentamos en el cuadro anexo núm. 1.

IV.

En el cuadro anterior puede verse que 2457 niños debieron su reprobación á la falta de asistencia, siendo ésta, según el decir de los maestros, *continuadas* y *frecuentes ausencias* á la escuela de uno ó varios días. Y la causa, preguntamos, ¿cuál puede ser? Muchos maestros señalan la pobreza de las familias, otros, la apatía de los padres, y un gran número hace incapié en la falta de una vigilancia policiaca que persiga la vagancia infantil por calles y plazas.

La pobreza de los padres se traduce por la falta de recursos para alimentar y aún para vestir á sus niños. Este hecho no es nuevo ni menos constituye un fenómeno exclusivo á nuestro medio social; se observa aún en los países ricos como en Francia, Alemania é Inglaterra.

Para remediar hasta donde es posible los males señalados, el Gobierno creó en 1911, los "COMEDORES ESCOLARES" y periódicamente la Dirección General de Educación Primaria ha venido repartiendo ropa á los necesitados. ¿Se ha conseguido con esto que los niños dejen de faltar á sus escuelas? No lo sabemos. Sólo un estudio estadístico y la investigación de la influencia que ya se haya hecho patente de los "Comedores Escolares" sobre este particular podría darnos luces, mas tal trabajo no existe.

La apatía de los padres puede corregirse aplicándoles las penas legales anexas al precepto de la instrucción obli-

gatoria, pero en este proceder vemos una gran injusticia y es ésta: el gobierno no puede hacer obligatoria la educación elemental por la poderosa y sola razón de que no cuenta con los elementos materiales ni docentes para cumplir con dicha Ley, y se ve en el caso de tolerar á sabiendas que existe muchos niños que no concurrená las escuelas. Ahora bien, la aplicación de las multas sólo recaería en los que cumplen con mandar á sus hijos á la escuela quedando sin molestias los que abiertamente no acatan el precepto legal de la enseñanza obligatoria.

Perseguir la vagancia callejera nos parece más sencillo, sería cuestión de disposiciones económicas de orden gubernativo.

A los remedios antes señalados podemos agregar este otro: la implantación en nuestro medio de las *horas corridas*.

En materia de *horarios contínuos* ó *discontínuos* en nuestro ambiente pedagógico demasiado reducido, no puede fallarse con fundamento científico; toda opinión favorable ó desfavorable á uno ú otro, es sencillamente una apreciación personal más ó menos justificada; siendo así, nos creeemos autorizados para emitir la nuestra basándola en las condiciones económicas de los niños pobres y en la necesidad de *prepararlos* y *lanzarlos* á la lucha por la vida en el menor tiempo posible y en condiciones de obtener éxito.

La larga preparación escolar puede ser excelente desde un punto de vista doctrinario ó como una consecuencia de investigaciones sicológicas de laboratorio, pero desde el punto de vista económico y social en nuestro país, es inaceptable.

La prolongación de la existencia escolar en los países pobres se traduce por una gran *deserción* de la escuela antes de tiempo, aquí en la Capital no obstante de no llevarse sistemáticamente una estadística rigurosa sobre este fenóme-

no, es un hecho de observación que de 80,000 que emprenden su instrucción llegan al 4º año elemental 5,000 más ó menos.

Se nos objetará diciéndonos que no es la pobreza lo único que determina tan grande deserción; ciertamente, pero entra en grande escala, por la necesidad en que se ven las familias pobres de dedicar á sus hijos al aprendizaje de un oficio ó labor antes de terminar el tiempo que el precepto legal obliga.

Los *horarios contínuos* facilitan y dan oportunidad para que los niños por las tardes trabajen ó aprendan un oficio.

V.

El dato que aparece en el cuadro núm. 2 es una grave y seria revelación de un hecho hasta ahora no debidamente apreciado en toda su significación *educativa*, *social* y *nacional*.

Para declarar *incapaces mentalmente* á sus alumnos los maestros no tuvieron más fundamento que su observación ejercida durante el curso del año con esos niños los que no revelaron aptitudes para asimilarse los conocimientos que se hizo por transmitirles.

Esta observación, por más exacta y bien fundada que se le considere, no puede tomarse como un *diagnóstico definitivo* y he aquí nuestras razones.

De tiempo atrás viene padeciendo nuestro sistema de educación de una crónica insuficiencia sobre *clasificación sicopedagógica* lo que hace que los alumnos no estén debidamente en el año ó grupo que corresponde á su desarrollo físico é intelectual.

El inmediato y desastroso resultado de este hecho, es que los niños no reciben la instrucción apropiada ni en ca-

lidad ni en cantidad que correspondería á su poder de adquisición mental y tal desacuerdo de las materias motivo de aprendizaje y los métodos y procedimientos de enseñarlas con el estado intelectual del alumno se traduce por la *reprobación anual* y reprobación que muchos maestros afirman obedece á la incapacidad mental del educando.

La condición que los maestros llaman *incapacidad mental*, especialmente en el 1º y 2º años ¿no será más bien *falta de desarrollo intelectual*, dos cosas bien distintas por cierto? Esta creencia nuestra, se basa en el hecho de que los padres inscriben á los niños siendo aún muy pequeños, ocultando á los maestros su verdadera edad y esa falta de desarrollo intelectual, hace que los niños no puedan con el programa designado para su año.

Lo numeroso de los años es causa de que los niños no puedan aprovechar las lecciones ni los maestros puedan ejercer por igual su vigilancia con todos los alumnos, de lo que resulta que unos sí trabajan y el resto no hace nada, ó si hace es muy poco.

El factor *mujer* en los niños de 3º y 4º años ¿no será un elemento desfavorable para el aprovechamiento de los alumnos? Esta interrogación no tiende á deprimir ni calificar de mala la tarea abnegada y dura de la mujer en la instrucción, pero tratándose de los niños la *influencia del sexo* sí puede considerarse importante en el resultado final de los trabajos escolares.

VI.

El contingente de los alumnos, que por defectos físicos han sido reprobados es bien pequeño, aunque no por esto es menos digno de atenderse por razones que se comprenden desde luego.

Los reprobados por falta de *atención*, *pereza*, *mal carác-*

ter, *desaplicados*, *etc.*, de ser ciertas estas las causas son tipos de niños perfectamente *anormales* y por consecuencia, exigirían, en los años superiores, de continuar en la escuela, una enseñanza adecuada y la adopción por parte de los maestros de métodos especiales.

Los alumnos reprobados por falta de *desarrollo intelectual* ameritarían que se les sujetase á pruebas sicológicas definitivas y no creemos que los maestros lo hayan hecho, por lo tanto este dato pudiera muy bien rubricarse con otro nombre que correspondiera exactamente al verdadero estado mental del niño.

Para impedir la inscripción en las escuelas oficiales de niños menores de 6 años, se han dictado disposiciones ministeriales oportunas, pero los maestros no podrán sustraerse al engaño de los padres, entretanto no se exija á éstos la boleta del Registro Civil del solicitante al pedir ser inscrito.

Los datos que siguiendo el orden numérico aparecen, los juzgamos de menor importancia, por ser su remedio fácil.

En el dato número 18, entran todos aquellos alumnos á quienes los maestros no supieron ó no quisieron clasificar predominando los niños cuyas causas son: flojera, inatención, indisciplina, faltistas, etc.

Este contingente de cualquier modo que sea, revela un hecho desfavorable, ya sea tratándose de los niños ó de la imposibilidad de aplicar por igual los actuales métodos de enseñanza.

En resumen:

1. El fin que nos hemos propuesto y que perseguimos con este humilde ensayo, es llamar poderosamente la atención de las Autoridades escolares, así como la de los maestros acerca de los anteriores hechos, que por considerarlos triviales, tal vez han pasado sin merecer estudio.

2. Urge que una Comisión compuesta de: un médico, un sicólogo y un maestro determinen cada año:

I. La edad fisiológica ó intelectual de los reprobados;

II. La capacidad ó peculiaridades mentales; y

III. La educación pedagógica adecuada.

3. Instituir reconocimientos formales cada cinco meses con el objeto de que si los niños que se consideran incapaces mentalmente, mal preparados, pequeños, etc., efectivamente lo son no continúen perdiendo todo el año, y

4. Estúdiese la conveniencia de aminorar y acortar los programas y adaptarlos á la capacidad mental y categoría social de los educandos.

México, mayo de 1913.

CUADRO NUM. 1.

ESCUELAS ELEMENTALES DEL DISTRITO FEDERAL.

ALUMNOS REPROBADOS.—AÑO DE 1912.

CAUSAS.	Hombres	Mujeres	TOTAL	Por ciento con relación a existencia. (1)	Por ciento con relación a los examinados. (2)
1. Por falta de asistencia	993	1464	2457	8.5	....
2. Por incapacidad mental	559	504	1063	3.4	3.9
3. Por enfermedad	141	202	343	1.2	1.3
4. Por defectos físicos:					
I. Tartamudez	14	14	28	....	....
II. Sordera	1	3	4	....	....
III. Miopía	10	7	17	....	....
5. Falta de atención	20	83	103	0.35	0.4
6. Pereza	17	12	29	....	....
7. Mal carácter	16	93	109	0.4	0.4
8. Desaplicados	103	83	166	0.6	0.6
9. Desarrollo intelectual retrasado	2	37	39	....	....
10. Inscripción tardía	86	40	126	0.5	0.5
11. Menores de 6 años	74	46	120	0.4	0.5
12. Por llegar tarde a las clases	56	71	127	0.5	0.5
13 Mala preparación en años anteriores	2	6	8	....	....
14. Por no haber terminado el programa	....	5	5	....	....
15. Por falta de profesor	47	51	98	0.3	0.3
16. Por deficiencia en lengua nacional	854	903	1757	....	....
17. Por deficiencia en evaluación de magnitudes	444	605	1049	....	....
18 Causas no especificadas	259	461	720	2 5	0.3

México, mayo de 1913.

M. VELÁZQUEZ ANDRADE.

(1) 28,798. Representa la existencia de alumnos en las escuelas elementales del D. F.
(2) 26,981. Número de los alumnos examinados en las escuelas elementales del D. F.

CUADRO NUM. 2.

ESCUELAS ELEMENTALES DEL DISTRITO FEDERAL.

ALUMNOS PROPIAMENTE ANORMALES.

AÑO DE 1912.

CAUSAS.	Hombres	Mujeres	TOTAL	Por ciento con relación a existencia (1)	Por ciento con relación a los examinados (2)
1. Incapacidad mental	559	504	1063	3.6	4
2. Falta de atención	20	83	103	0.35	0.4
3. Pereza	17	12	29	....	....
4. Mal carácter	16	93	109	0.4	0.4
5. Desaplicados	103	83	166	0.6	0.6
6. Desarrollo intelectual retrasado	2	37	39	....	....
7. Causas no especificadas	259	461	720	2.5	2.6
Que hacen un total de: 2229	956	1273	2229	8	8.3

México, mayo de 1913.

M. VELÁZQUEZ ANDRADE.

(1) Existencia: 28,798.

(2) Examinados: 26,981.

Pleospora y Cladosporium considerados en Parasitología agrícola

Por el Profesor

GUILLERMO GANDARA, M. S. A.

(Sesión del 2 de junio de 1913).

Los hongos del género *Pleospora*, se desarrollan en las plantas muertas y se manifiestan por pequeños grupos de color olivo-obscuro. Cuando abundan estos grumos las plantos aparecen como espolvoreadas de tizne y por esto se llaman "negros" á esos hongos aunque hay otros de distinto género llamados así también.

Técnicamente se reconocen, porque siendo Pirenomicetos, es decir, Ascomicetos con peritecas dehiscentes, las ascas son hialinas, alargadas como dedo de guante y contienen ascosporas muriformes, coloridas de verde-amarillento ó café, más ó menos subido.

Estos hongos producen tres clases de fructificaciones: la ascófora, (Fig. 1) la conidial y la picnidial (Fig 2); pero suelen aparecer sólo bajo una ó dos de estas fructificaciones.

La fructificación más común es la conidial, que es la que generalmente corresponde á los casos de saprofitismo. Las conidias de los hongos de este género, bien aparecen como ovales ó esféricas, compuestas de varios elementos ó bien son claviformes y tabicadas longitudinal y transversalmente. (Fig 3). Otras veces se presentan en forma de clavas tabi-

cadas como acabamos de explicar, pero unidas en forma de rosario, base con extremidad. En los primeros casos se les ha llamado *Macrosporium* (Fig. 4) y en el segundo *Alternaria*, (Fig. 5) porque cuando no se conocía bien la biología de estos hongos, se creyó que eran de género distinto; ahora que se sabe que tanto el uno como el otro, no son sino fases de desarrollo del *Pleospora*, ya no deben nombrarse esos términos, como ya no se nombra el *Aecidium berberis*, desde el momento en que se demostró que éste no era sino una parte del *Puccinia graminis*.

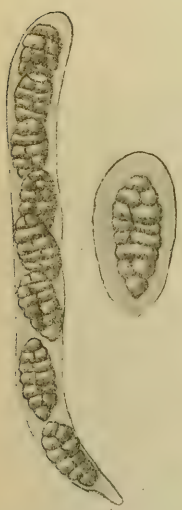


Fig. 1.
Asca con ascosporas del *Pleospora*.

Fig. 2.
Pienidia de *Pleospora albicans*.

En Agricultura los hongos del género *Pleospora*, tienen alguna importancia, porque aunque saprofitos de naturaleza, en ciertos casos pueden adaptarse á la vida parasitaria, siempre que se pongan al contacto de tejidos suaves de plantas herbáceas.

Los únicos casos que citan los autores de Patología vegetal del parasitismo del *Pleospora*, son los que siguen:

Pleospora solani en la hoja de la papa, demostrado por Sorauer.

P. albicans en la chicoria, demostrado por Prillieux.

P. infectorum, en las semillas germinadas del tabaco, señalado por Behrens.

P. herbarum, en la cebolla y ajo, según Rabenh y Thumen.

Nosotros hemos encontrado otro caso en la alfalfa arbórea que se cultiva en la Estación Agrícola Central, el cual

Fig. 3.—Conidias de *Pleospora*.

ya fué descrito en las Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate."

El caso de la cebolla es aún dudoso, porque más bien el hongo se desarrolla cuando esta planta ya ha sido atacada por otros hongos cuyo parasitismo es indiscutible.

De modo es que fuera de los casos perfectamente demostrados, los *Pleospora*, aunque susceptibles en determinadas circunstancias de parasitar, no es común encontrarlos en ese estado y si se encontraren, bien merece el asunto de ser consignado con todos los elementos de prueba, esto es, con

las fotomicrografías que muestren los micelios y peritecas dentro de los tejidos dañados y con los documentos que acrediten el éxito de las inoculaciones en plantas sanas.

Además, los *Pleospora* que parasitan, dejan en la planta caracteres exteriores bien determinados; así por ejemplo en la papa, producen manchas necróticas más ó menos circulares, pero concéntricas, y en la chicoria, manchas de gris amarillento bordeadas de negro.

Fig. 4.—Conidias de *Pleospora*. (Antes se llamaba *Macrosporium*).

En cuanto á los hongos del género *Cladosporium*, se manifiestan por grupos negruzcos que se notan en las hojas y espigas de los trigos, que ya maduros y secos, han recibido una lluvia, permaneciendo aún en el campo en espera de la siega, sin que por esto sufra el menor perjuicio ese cereal, puesto que ya ha acabado el ciclo de su vegetación.

De este hongo, que casi siempre aparece asociado a algu-

na de las fases de desarrollo de un *Pleospora*, se han hecho muy diversos estudios; y si antes se consideraba, según Tulasne, como una de tantas fases de éste último, ahora, observaciones precisas de Kohl, Gibelli, Mattirolo y otros, resulta distinto, si bien según Janczewski, no es más que una forma del *Sphaerella Tulasnei*, que es lo más aceptado actualmente.

Fig. 5.—Conidias de *Pleospora*. (Antes se llamaba *Alternaria*).

Fig. 6 —Conidias del *Sphaerella Tulasnei*. (Antes se llamaba *Hermodendron cladiosporioides*). Forma semejante á la de un *Penicillium*.

Así pues, el término *Cladosporium* con sus agregados de *Hermodendron cladosporioides* (Fig. 6) y *Dematium pullulans* (Fig. 7) con que se han designado á las formas del *C. herbarum* debe substituirse con el nombre del hongo verdadero a que pertenece: *Shpaerella Tulasnei;* aunque algunos au-

tores modernos lo traten todavía como si fuera incompleto, es decir, incapaz de producir peritecas, á pesar de que Janczewski ha mostrado ya esos órganos complementarios de fructificación.

Fig. 7.—Conidias de *Sphaerella Tulasnei*. (Antes se llamaba *Dematium pullulans*).

La descripción de la *Sphaerella Tulasnei* Janez, sería pues como sigue: Pirenomiceto, Esferiácea, de paritecas pequeñas, con ascas gruesas, fusoides y con esporas oblongas, hialinas y uniseptadas (Fig. 8); polimorfo en sus producciones

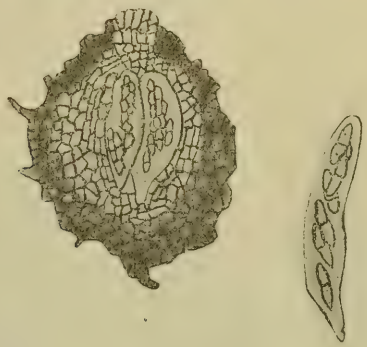


Fig. 8.—Periteca, ascas y esporas del *Sphaerella Tulasnei*.

conidiales, las formas más comunes de éstas, son: la de tufas gruesas y obscuras que llevan en su extremidad una co-

nidia bicelular; la de un micelio de color olivo-obscuro tabicado irregularmente y que produce conidias también bicelulares que se reproducen por gemación (Fig. 9): y la de una forma parecida a la del *Penicillium*.

Fig. 9.—Conidias más comunes del *Sphaerella Tulasnei*.

En cuanto á la importancia que puede tener este hongo en Agricultura, indicaremos que, si bien es cierto que aún no se ha pronunciado la última palabra acerca de su naturaleza la cual es aún no bien conocida, sin embargo, podemos afirmar como Prillieux y Delacroix, que según nues-

tra práctica, en general es saprofito, pero que en circunstancias especiales puede adaptarse á la vida parasitaria.

Cuando se presenta como parásito produce manchas necróticas alargadas é irregulares en las hojas de los cereales ó simplemente irregulares y necróticas en las hojas de otras plantas; pero de todas maneras esas manchas aparecen entre los tejidos verdes y aun vivos de las hojas, y cuando es saprofito, se manifiesta de cualquier manera sobre los tejidos muertos sin la formación de manchas sobre los tejidos vivos.

Aunque se le llame "negro de los cereales," el único caso de su parasitismo que como bien averiguado se registra en Patología vegetal es en el trigo que se cultiva en los lugares muy húmedos. En esta planta es donde lo hemos encontrado nosotros, causando la falta de desarrollo de los granos, pues hemos visto la forma semejante á la del *Penicillium* apoderada de los estambres y del ovario, además de sus otras formas sobre las hojas.

Delacroix cita el *C. fulvum* que ataca á los tomates en almáciga y Prillieux otro caso en los perales y manzanos de la Normandia y Bretaña. Scribner achaca á un *Cladosporium* la verrucosis de los citros y Fawcett á la misma causa la mancha negra de las naranjas.

De todos modos, necesitando el hongo para parasitar circunstancias especiales, como un exceso de humedad, una temperatura favorable, germinación de sus fructificaciones en partes tiernas y débiles de la planta y otras, se comprende que no es fácil su adaptación al parasitismo, pues esto sería el caso excepcional, en cambio como saprofito se encuentra comúnmente en casi todas las plantas.

Así pues, el criterio que debe regir á quien trate de descubrir como parásitos los hongos de que venimos tratando, debe ajustarse al método que consiste:

1º En averiguar si las muestras son plantas de las que se sabe son atacadas por el hongo.

2º En cerciorarse de que los caracteres exteriores son los que corresponden á la acción del mismo.

3º En buscar con el microscopio las formas del parásito.

4º En examinar si otros hongos bien conocidos como parásitos no se encuentran en los tejidos dañando.

5º En hacer los cortes de los tejidos y encontrar dentro de ellos los elementos del hongo perjudicando.

6º En observar que en los tejidos sanos no se hallan esos elementos.

7º En demostrar la acción parasitaria por medio de inoculaciones artificiales en plantas sanas.

Puede suceder que estos requisitos menos el primero se encuentren en una planta que no es de las que se sabe que pueda ser atacada por el hongo; entonces conviene dar á conocer el nuevo caso, como ya hemos dicho, con todos los elementos de prueba correspondientes.

México, 26 de mayo de 1913.

THE MAGISTRAL DISTRICT, STATE OF JALISCO.

BY

E. ORDOÑEZ, M. S. A.

(Meeting of July 8, 1913).

Magistral is a well known copper district, located a few miles to the South West of the town of Ameca, Jalisco, which is connected with the City of Guadalajara by a Branch of the National Railways of Mexico.

Although the District has been known for a long time for its copper bearing veins, no large mines have been developed; however, small mines of varying importance and a great number of prospect pits are to be seen scattered throughout the supposed mineral territory. The first work done on these deposits was with the idea of obtaining, either through the weathering of the crude ore or of the ore previously roasted, the copper sulphate so commonly used in the treatment of silver ores in the patio process. These impure sulphates were called "Magistral," from which the name of the District has been derived. It is said that "Magistral" from this district was packed overland as far as Guanajuato.

Although the outcroppings in the District, show fairly large quantities of iron oxides, they show but very little

copper carbonates and at very shallow depths both pyrite and chalcopyrite are found. This condition facilitated the operations of the makers of "Magistral" in that they were not compelled to go far underground for ores suitable for their purposes.

Considered individually, the Magistral District, as known to date, is not very extensive. The six or seven principal veins are more or less parallel to each other and strike in a Northwesterly direction for a distance of two or three kilometers. All lie within a strip of not more than two kilometer in width.

The Magistral District is apparently the Northeastern extremity of a quite extensive copper belt which extends to the Southwest as far as the Pacific Coast Range of the Sierra Madre, and on which the Ayutla, San Martín, Unión de Tula and Cacoma Districts lie. These Districts have been cited recently as showing copper ore in small bunches as well as in broad gossans and of distinct prospective value. Very little is known however about this long copper belt as no important development has been undertaken as yet, and the belt will be handicapped for a long time to come on account of lack of transportation through a very mountainous country.

The Magistral District lies in a hilly, though widely opened, eroded depression enclosed between two ridges, which, starting from near the summit of the lofty peak called La Tetilla (2,800 Meters above sea-level), lead to the East. The flanks of this mountain are covered with a thick sheet of basaltic lava, patches of which are also seen within the eroded depression, as remnants of the original inclined plateau, which previous to erosion uniformly surrounded the lofty peak.

The Magistral Copper Deposits may be compared in gen-

eral geological outlines to those deposits occuring entirely in intrusive rocks. Such deposits occur in the Sierra Nevada Range of California, in Idaho and in some parts of New Mexico, while those of Butte, Montana, are typical of the class. The predominant country rock of the Magistral District, is a large body of diorite, showing wide variations as to physical structure and character. This variation extends from a coarsely grained diorite of granitic structure on one end, to an even grained, micro-diorite, with frequent changes to porphyrites on the other.

This very varied country rock is cut in several places by thick dykes of quartz porphyry. The veins occur on or near the contact of these dykes with the diorite and almost parallel them in strike. Although the veins show in several places, especially near the surface, indications of their being fractures filled with quartz and rock fragments, the deposits are more commonly closely connected with ancient fault planes, along which quartz with pyrite and varying amounts of chalcopyrite seem to have impregnated the brecciated friction zone of the fault, with replacement occuring on either one or both sides of the fault. Due to intense silification, the ores show all grades, from a purely quartzose mass to hard fragments, in which the original rock may be identified. It is not uncommon to find pyrite occuring in small masses or grains in the comparatively soft, altered, greenish rock, of frequent occurence in a number of copper districts. In so far as is at present known, the dykes have exerted no apparent influence on the veins and the mineralization has not been found to extend through the dyke rock.

The outcrops of the Magistral Veins, well marked and in some cases prominent, consist of silicified diorite, occasional quartz stringers and specular hematite. No true

gossan exists, but in several instances iron oxides are abundant; these being accompanied with more or less copper ores. The old workings are naturally located on these spots, for instance at the mines of Magistral, Cerritos, Zapote, etc., however, even at these places the copper ores have never been sufficiently abundant to make possible a large production. Small lenzes containing scattered bunches or small masses are the common form of ore occurence even to depths of 200 to 300 feet below the surface. Near the surface the ores were so scattered that the makers of the "Magistral" were compelled to resort to a careful and painstaking sorting in order to obtain ores sufficiently high grade to warrent the necessary roasting.

The copper veins of the District vary from 4 to 25 feet in width, the bodies being always lenticular in shape, which lenzes are some times many feet apart. Between the lenzes the vein can be followed only by the fault planes or by narrow stringers of quartz, with altered rock containing pyrite and disseminated grains of chalcopyrite. Junctions of veins seem in general to be favorable to ore deposition. One of the best examples observed being in the Magistral Mine, where a junction of three veins has caused the formation of a series of lenzes of ore. Similar instances occur in the Cerritos opencuts and in the old mine called Timones. The principal veins of the district are six in number, known as the Magistral Veins, composed of several subsidiary veins close to a large dyke; following to the southeast, the Hondo and a vein near it; then the Timones Vein, the Monterrey and La Union Veins.

Besides the Magistral, which is the principal mine of the District, there are three other small mines, the Timones, Zapote and Cerritos; this last is at present being worked on a small scale. The Zapote and Cerritos Mines

have reached a depth of about 300 feet, while the Magistral has reached 400 feet; none of them however, have been extensively worked. A new lenze has been recently found in the Magistral, which is at present being exploited. The Magistral Company is operating a concentrator of a capacity of fifty tons per day, which is to be increased to 100 tons in the near future. The Company erected, some time ago, an involved plant for concentration by jigging as well as a small flotation unit, however, the results were very disappointing and it was considered that concentration of the ore was very difficult if not impossible. Recently, however, changes were made, in which the original crushing plant was utilized. The ore is crushed through three stage rolls to 14 Mesh and the entire pulp passed over Isbell Tables with most excellent results. The middlings from the Isbell Tables are recrushed in a small tube mill and passed over Wilfley Tables, which effect a further saving. This plant has demostrated that concentration gives excellent results on the ore, though we regret that we can give no exact data.

A study of the Magistral District is of broader interest than is indicated by the limited territory covered, for the reason, that the District is representative of a large portion of the Districts laying on the long copper belt of which it forms a part. Further sinking and more development may lead to the discovery of larger ore bodies in the Magistral District.

Mexico, June 1913.

BRUJULA SOLAR DE REFLEXION

POR EL INGENIERO GEÓGRAFO

VALENTIN GAMA, M. S. A.

(Sesión del 4 de agosto de 1913).

El aparato conocido con el nombre de *Solar attachment ó Solar Compass* es visto en general con desdén por los ingenieros mexicanos. Acaso á eso se deba que no haya un término español de uso corriente para designarlo y que, con frecuencia, se oiga llamarlo con su nombre inglés. Algunos lo llaman *aditamento solar;* el Sr. Ing. S. Echagaray en el tratado de Topografía que publicó allá por el año de 1899, lo llama *agregado solar;* á mi entender, el nombre más significativo, es el de *brújula solar*, traducción castellana del nombre inglés.

Me inclino á creer que una de las causas del hecho que acabo de señalar, es que nuestros ingenieros no gustan de emplear procedimientos de los que no se dan cuenta completa, y la teoría de la brújula solar es un tanto complicada, y se basa en nociones astronómicas, con las que suelen no estar muy familiarizados los topógrafos; aquellos á quienes los instrumentos astronómicos les son familiares, que conocen la teoría del ecuatorial, y saben cómo se orienta este instrumento, no encuentran la menor dificultad en compren-

der la teoría y manejo de la brújula solar, pues determinar con ella el meridiano astronómico es una operación análoga á la de orientar un ecuatorial. A esto se agrega que la brújula solar es conocida casi exclusivamente por las obras americanas cuyos autores la exponen en esa forma, en ellos tan común, de *recetas* ó de preceptos, que no es de nuestro gusto. Por último, los modelos en uso, ó son embarazosos, como algunos de Gurley, ó aumentan considerablemente el costo del instrumento, como el de Saegmuller.

Todo eso explica, no justifica, el desdén por un aparato ingenioso y que puede prestar positivos servicios ahorrando tiempo y trabajo en el campo y en el gabinete. Convencido de esto he resuelto dar á conocer una forma de brújula solar que he ideado y experimentado. Las experiencias fueron hechas con un modelo bastante imperfecto, y que se adaptó á un viejo teodolito de Gurley, bastante maltratado, y por los resultados obtenidos en esas condiciones, poco favorables, creo que haya lugar á esperar que, con aparatos construidos con los recursos de una buena fábrica, se podrán obtener resultados muy satisfactorios, tanto como los que se obtienen con el modelo de Saegmuller, mejores, acaso, que con los de Gurley.

1.—La fig. 1 nos muestra el aparato sólo y adaptado á un transit de la casa Gurley. Su aspecto es completamente diferente de los usuales, á primera vista cualquiera se sentiría inclinado á creer que lo mismo deberá suceder con sus fundamentos y modos de funcionar. No es así, sin embargo, y vamos á poner de relieve las analogías que tiene con los comunes y corrientes.

El principio de las brújulas solares es en esencia el siguiente:

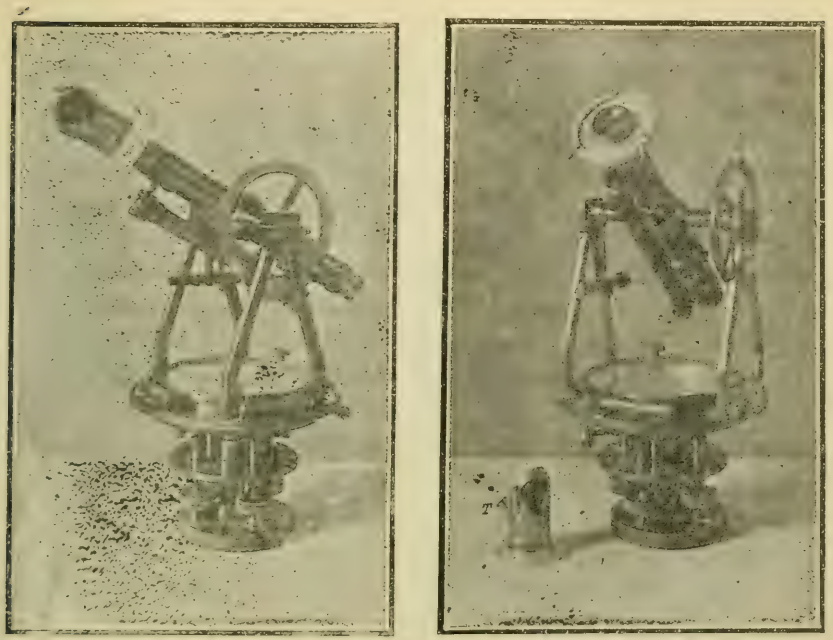


Figura 1

Supongamos que se tiene un teodolito con el eje principal dirigido al polo, y el anteojo al Sol, (fig. 2 *a*); si se gira el instrumento alrededor de su eje principal, la línea de colimación describirá en la esfera celeste el paralelo *AA'* del Sol. Sentado esto, se comprende que si se pone el anteojo de modo que el ángulo de la línea de colimación con el eje azimutal sea igual al complemento de la declinación del Sol—ó á su distancia polar—y giramos el instrumento alrededor de ese eje, no encontraremos el Sol sino cuando el eje principal esté dirigido al polo. El plano vertical que contiene entonces al eje principal será el plano meridiano. Un aparato, según este principio puede realizarse de varios modos: uno de ellos consiste en montar el eje principal de un pequeño

teodolito perpendicularmente al anteojo del tránsit. Cuando se fija el anteojo con una inclinación igual al complemento de la latitud, el eje principal del pequeño teodolito que constituye la brújula, formará con el horizonte un ángulo igual á la latitud; si entonces se pone el anteojo de la brújula formando con el eje principal de éste un ángulo igual á la distancia polar del Sol, y se gira el tránsit alrededor del eje azimutal, á la vez que el agregado sobre su eje principal, cuando en este movimiento el Sol quede en el cruzamiento de los hilos del anteojo del agregado, el del tránsit quedará en el plano meridiano. En esto consiste en esencia el modelo de Saegmuller.

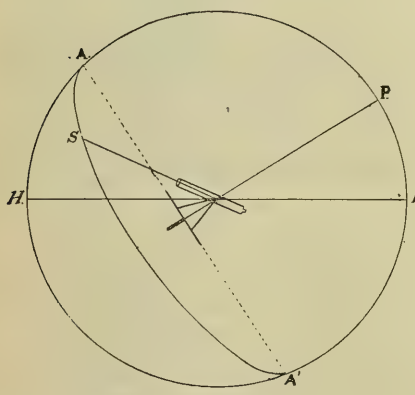


Figura 2 *a*

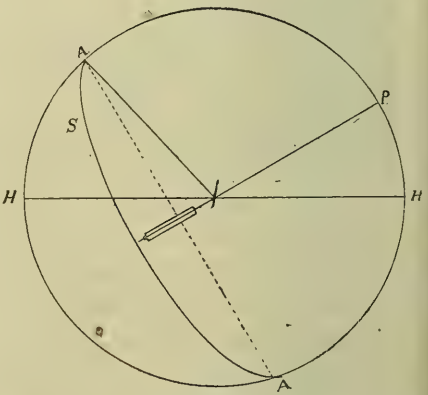


Figura 2 *b*

En el nuestro, (fig. 2 *b*) un espejo colocado frente al objetivo es susceptible de dos movimientos; uno alrededor del eje de figura del anteojo, el que supondremos coincide con su línea de colimación; otro alrededor de un eje perpendicular al primero. Si el anteojo está dirigido al polo y se inclina el espejo de manera que, reflejándose en él un rayo dirigido según la línea de colimación, el rayo reflejado pase

por el Sol, veremos éste en el cruzamiento de los hilos de la retícula. Notemos que entonces el rayo dirigido al Sol, hace con la línea de los polos un ángulo igual á la distancia polar de aquel, y que, por consiguiente, al girar el espejo alrededor del eje del anteojo, la línea determinada por la reflexión en el espejo de la línea de colimación, describirá en la esfera, el paralelo del Sol. Para comodidad de lenguaje, á la línea aludida la designaremos con el nombre de *eje reflejado*.

Si el anteojo no estuviere dirigido al polo, al girar el espejo alrededor de aquel, el eje reflejado describiría un círculo inclinado respecto al paralelo del Sol, y por consecuencia, no podría verse éste bisectado por los hilos del anteojo, salvo en el caso de que pronto hablaremos. En la fig. 3, en

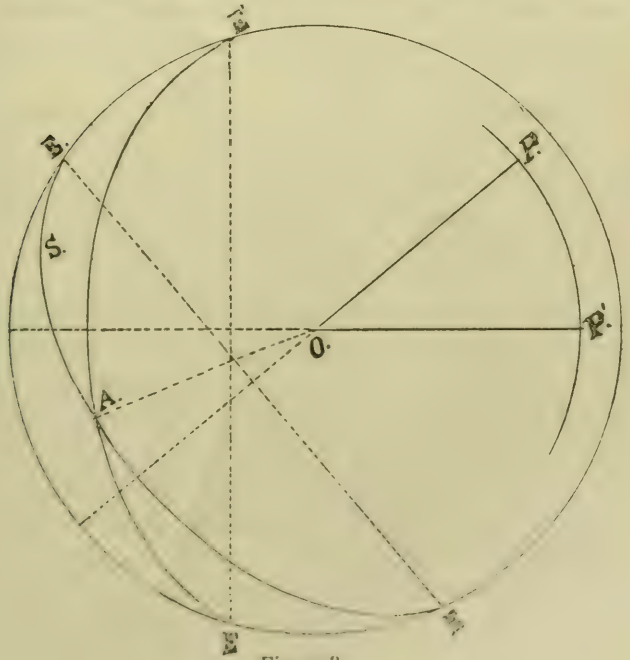


Figura 3

la que hemos escogido por plano de proyección el del horizonte, *P*, representa el polo; si el anteojo estuviera dirigido á *P*, el eje reflejado determinaría en la esfera el círculo que se proyecta según *EE*, en el que deberá encontrarse el Sol *S*; pero supongamos que el anteojo no está dirigido á *P*, sino á *P'*, punto situado á la misma altura sobre el horizonte que *P*, entonces el eje reflejado describirá un círculo que se proyectará en *E'E'*, y, por consiguiente, no podrá encontrar al Sol más que cuando éste se encuentre en la intersección *A* de *EE* y *E'E'*, y aun suponiendo que el Sol se encontrase en *A* en el momento en que el anteojo está dirigido á *P'*, y el eje reflejado al punto *A*, sólo por un instante veremos la imagen del Sol en el centro de los hilos, pues continuando aquel su movimiento en el círculo *EE*, se apartaría del cruzamiento de los hilos, y no sería posible llevar su imagen otra vez á ese punto, por el sólo movimiento del tambor que lleva el espejo.

Se ve, pues, que en la brújula de reflexión, la línea que hemos llamado eje reflejado, guarda, con respeto a la linea de colimación del anteojo del transit, la misma posición que el anteojo del agregado de Saegmuller guarda, con respecto al eje principal del mismo. En el aparato de Saegmuller, el eje principal—y por consecuencia el anteojo del transit—se encuentra en el meridiano cuando el anteojo del agregado está dirigido al Sol; en el nuestro, el anteojo del transit, se encuentra en el meridiano cuando el eje reflejado esté dirigido al Sol, y nos cercioramos de que ésto pasa, porque entonces el Sol está bisectado por los hilos del anteojo. Este sirve, pues, como de testigo de que una línea que forma con el anteojo un ángulo igual á la distancia polar del Sol, ésta está dirigida á ese astro.

2.—Según lo expuesto, las operaciones que habrá que hacer para orientar con el agregado de reflexión, serán tres:

I. Inclinar el espejo por medio del tornillo *T*, (fig. 1) hasta que la línea de colimación del anteojo haga un ángulo igual á la distancia polar del Sol, con la línea, según la cual, se reflejaría un rayo luminoso que coincidiese con la misma línea de colimación.

II. Poner el anteojo á una altura sobre el horizonte, igual á la latitud del lugar.

III. Practicadas las operaciones anteriores, se dirige el anteojo rumbo al Norte, y se mueve simultáneamente el transit alrededor del eje azimutal y el tambor del espejo, hasta que el Sol quede bisectado por los dos hilos; en ese momento el anteojo estará en el meridiano; así es que se fijará el movimiento azimutal y se leerá la indicación del círculo.

Para colocar en posición el espejo, se procede así:

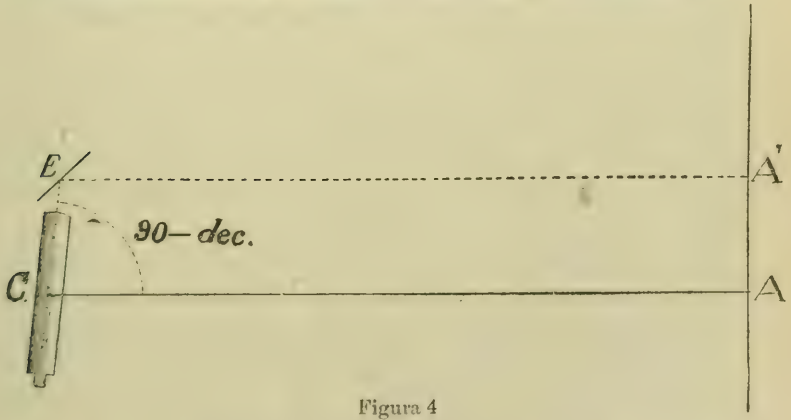


Figura 4

Centrado el instrumento en *C*, y nivelado, se dirige á una señal *A* con el movimiento general; se pone el tambor que lleva el espejo y se hace girar el instrumento sobre su eje azimutal un ángulo igual al complemento de la declinación

del Sol; en seguida, se mueve el tornillo T, que hace girar el espejo sobre su eje, hasta que se vea por reflexión la imagen de una señal A' colocada á un lado de A y á una distancia igual á EC, de manera que EA' sea paralela á CA. Entonces el eje reflejado hará en la línea de colimación un ángulo igual al complemento de la declinación del Sol.

Si la señal A está bastante lejos—más de un kilómetro—no será necesario colocar á su lado la señal A' pues siendo EC de menos de 20 centímetros, los ángulos ACE y AEC diferirán menos de un minuto.

La declinación del Sol se puede tomar del Anuario del Observatorio, que la da de día en día para el instante del paso del Sol por el meridiano de Tacubaya. Para facilitar la corrección que debe hacerse por el tiempo transcurrido entre la hora de la observación y la hora para la cual la declinación está dada, hemos formado la tabla I que va al final, y en la cual se da la variación horaria con la declinación tomada del anuario como argumento. Hay que advertir que la declinación del Sol está afectada por la refracción, por lo que hay que hacer una segunda corrección al valor tomado del anuario. Para esto hemos calculado la tabla II, que da la corrección con el ángulo horario, teniendo la declinación y la latitud como argumentos.

Puesto el espejo en posición se procede á poner el anteojo á la altura debida. Sobre esta operación nada de particular tenemos que decir; si se opera por ejemplo en la posición directa, y en ésta las alturas marcadas son menores que las verdaderas, la cantidad e, se fija al anteojo de modo que las lecturas del círculo sean la latitud más e.

Respecto á la tercera y última operación, haremos algunas advertencias, que las experiencias que hemos hecho nos han sugerido: en lugar de mover simultáneamante el espejo y el transit hasta bisectar el Sol con los hilos, es mejor proceder

así: supongamos que el anteojo no invierte; en ese caso, si observamos en la mañana, el Sol se verá en el campo ir ascendiendo y avanzando á la vez hacia el Poniente; una vez que el Sol aparece en el campo, se mueve el espejo de modo que quede hacia abajo del cruzamiento de los hilos; se fija el movimiento azimutal y se mueve el tornillo de aproximación poco á poco hasta que la imagen quede bisectada. Claro es que si el anteojo no invierte, se fijará el movimiento cuando la imagen se vea hacia arriba.

La fig. 3 nos hace ver que para una posición del anteojo fuera del meridiano tal como la *OZ'* hay una posición en que la imagen del Sol puede verse en coincidencia con los hilos, y es cuando se encuentra en el punto *A;* no hay, sin embargo, temor de que nos encontremos con esa posición, porque sería necesario para ello que el Sol, al observar, estuviese mas cerca del meridiano que la dirección en la que está el anteojo, y eso nos es posible desde el momento que la declinación de la aguja, que podemos conocer con uno ó dos grados de error, nos permite colocar el anteojo muy cerca del meridiano. Además, como veremos después, nunca se deberá observar, si se quiere tener un buen resultado, á menos de dos horas del medio día, antes ó después. Una vez que se ha conseguido bisectar el Sol, el anteojo está colocado en el meridiano; nos cercioraremos de que la operación ha estado bien ejecutada y de que el instrumento está correcto de esta manera: fijo el anteojo azimutalmente dejamos transcurrir unos cinco ó diez minutos, al cabo de ellos el centro del Sol no coincidirá con el cruzamiento de los hilos, y acaso hasta se habrá salido del campo; pero si hacemos girar el tambor que lleva el espejo, con ese sólo movimienio volverá a quedar el Sol bisectado por los hilos.

Condiciones más ventajosas para la observación.

3.—La fig. 3 nos dice con claridad, que cuando el instrumento no está dirigido al polo, á medida que nos alejamos del meridiano, más dista la trayectoria aparente del Sol del círculo descrito por el eje reflejado. De aquí se sigue que mientras más lejos esté el Sol del meridiano, más lejos quedará de la línea de colimación la dirección en que se ve la imagen del Sol reflejada en el espejo y que lo mejor es observar lejos del meridiano. Para poner esto más de relieve, consideraremos dos casos particulares: en la fig. 5 hemos supuesto que la latitud es cero y que el Sol está en el horizonte, y se ve desde luego que, si el anteojo se dirige á P' en lugar de dirigirlo al polo P, el eje reflejado quedará dirigido á S' y no al Sol S, cuya imagen se verá á una distancia del cruzamiento de los hilos igual á SOS'. A la misma latitud, si se observa al pasar el Sol por el meridiano, como enton-

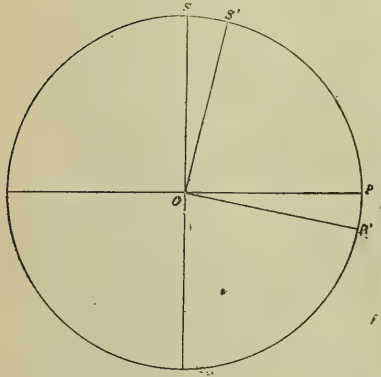


Figura 5

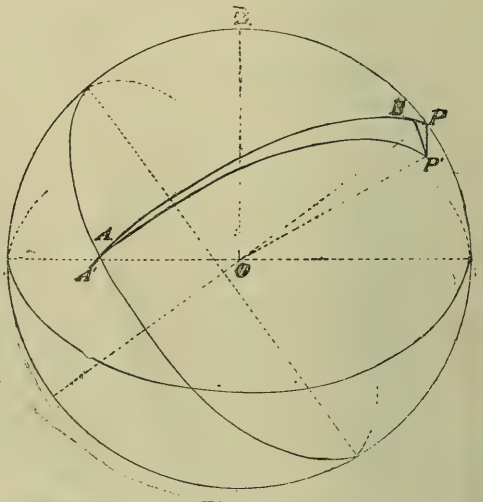


Figura 6

ces su distancia á P y P' es la misma, el Sol no dejará de verse en coincidencia con los hilos aun cuando el anteojo esté dirigido á P'.

Con lo anterior hemos hecho sentir la conveniencia, y aun la necesidad de operar lejos del meridiano; vamos ahora á valuar el efecto que producirá una desviación del anteojo respecto del meridiano, ó en otros términos, á valuar lo que se desviará la imagen del Sol respecto del cruzamiento de los hilos, cuando el anteojo se desvía del meridiano un pequeño ángulo.

Supongamos que estando el Sol en A y el anteojo dirigido al polo P (fig. 6), se ve aquel en el cruzamiento de los hilos, si se desvía el anteojo girando alrededor del eje principal, de manera de quedar dirigido á P', el Sol se moverá con respecto á los hilos, y para que su centro coincida con la línea de colimación OP' habrá que girar el espejo de manera que la normal al mismo que antes estaba en el plano POA, pase al plano $P'OA$; ahora, como el ángulo de la normal al espejo con el anteojo no ha cambiado, no será ya el punto A el que se ve en el cruzamiento, sino un punto A' del plano $P'OA$ de manera que

$$\text{áng. } POA = \text{áng. } P'OA'$$

Por otra parte, siendo el ángulo en A muy pequeño, podemos considerar AB como igual a AP', de donde resulta que AA' será igual á PB. Para encontrar el valor del arco PB, notemos que PP' es sensiblemente perpendicular al meridiano, así es que el ángulo $PP'B$ será igual al ángulo horario h del Sol, y

$$P'B = AA' = PP' \text{ sen } h$$

Así pues, AA', que mide la desviación de la imagen correspondiente al desalojamiento PP', es tanto mayor cuanto mayor es el ángulo horario; en el meridiano AA', es nulo, lo

que quiere decir que una desviación del anteojo respecto del meridiano no se sentirá, y, por consiguiente, no se debe operar cerca del medio día, sino lo más lejos que sea posible, para que las desviaciones del anteojo con respecto á ese plano se hagan sentir. Esta es la misma conclusión á la que nos había conducido el análisis de algunos casos particulares.

***

Condiciones que debe llenar el agregado y modo de proceder para evitar los efectos de la imperfección de los ajustes.

4.—La condición única es ésta. El eje de rotación del espejo debe ser paralelo á la línea de colimación. Para verificar si este ajuste está satisfecho se procede así. Una vez que se ha puesto el espejo en posición, de la manera que hemos dicho en el párrafo 2, se hace girar el anteojo $90°-\delta°$, pero en sentido contrario de como se hizo en la primera operación, y el espejo alrededor del eje del tambor cuidando de no tocar el tornillo *T;* si en ese movimiento se logra ver en el cruzamiento de los hilos un punto A'', simétrico de A' con respecto á A, esto significa que el eje del tambor es paralelo á la línea de colimación, ó hablando en todo rigor, que está en un plano paralelo á la línea de colimación; si por el contrario, cuando con el movimiento del tambor se ha llevado el punto A'' al hilo horizontal, ese punto queda á un lado del vertical, no habrá el paralelismo debido, y entonces para evitar los errores que eso ocasionaría, se procederá así: Hechas las operaciones I, II y III, en la posición directa del instrumento, se repiten las dos últimas en la posición inversa y se toma el promedio de las dos lecturas L y L' que haya dado el círculo azimutal. En seguida se repite la operación I, pero haciendo girar el anteojo no hacia la izquierda de CA como en la primera vez, sino hacia la derecha, y una

vez puesto el espejo en posición se ejecutan las operaciones II y III en las dos posiciones del instrumento, obteniéndose así otras dos lecturas cuyo promedio se combina con el obtenido primero. El resultado final estará exento de error, siempre que se haya operado lejos del meridiano y que no haya durado mucho tiempo la observación.

Se puede evitar la doble puesta del espejo de esta manera: dirigido el anteojo á la señal A con la graduación en O se le hace girar á la izquierda $90-\delta$ grados, moviendo el espejo hasta que se vea A' sobre los dos hilos; en seguida se gira el instrumento $90-\delta$ grados hacia la derecha y el tambor hasta que A'' se vea en el hilo horizontal; si entonces A'' queda á un lado del hilo vertical, se mueve el tornillo T del espejo de manera de desalojar A'' hacia el hilo vertical una cantidad igual á la mitad de su distancia á dicho hilo. Hecho eso las operaciones II y III se repiten en las dos posiciones del instrumento.

Tacubaya, Observatorio Astronómico Nacional, 1913.

TABLA I

QUE DA LA VARIACIÓN POR HORA DE LA DECLINACIÓN CON LA MISMA DECLINACIÓN COMO ARGUMENTO.

Declinación	Var. por hora	Declinación	Var. por hora
23°30′	0′0	16°00′	0′7
23 00	0.2	14 00	0.8
22 30	0.3	12 00	0.8
22 00	0.4	10 00	0.9
21 30	0.4	8 00	0.9
21 00	0.5	6 00	0.9
20 00	0.5	4 00	1.0
19 00	0.6	0 00	1.0
18 00	0.6		

EJEMPLO:

Supongamos que la observación se hace el 1º de Mayo de 1914 a las 8.30. De la tabla del Anuario tomamos la declinación del Sol a medio día de Tacubaya que es 14° 59′ 19″, y haciendo uso de la Tabla I tendremos:

Declinación del Sol a medio día.....	14° 59′.3+
Corrección por 3ʰ 30ᵐ, a 0′75 por hora.....	2 .6—
Declinación del Sol a la hora de la observación..	14° 56′.7

TABLA II.

CORRECCIONES POR REFRACCIÓN QUE DEBEN APLICARSE A LAS DECLINACIONES.

$\varphi = +30°$

Declinación ang. hor.	−25°	−20	−15	−10	−5	0	+5°	+10	+15	+20	+25
t=1h	+1′4	+1′2	+1′0	+0′8	+0′7	+0′6	+0′5	+0′4	+0′3	+0′2	+0′1
2	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
3	2.0	1.8	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2
4	3.3	2.5	2.0	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4
5		9.5	5.3	3.6	2.7	2.1	1.7	1.4	1.2	1.0	0.8

$\varphi = +20°$

Declinación ang. hor.	−25°	−20	−15	−10	−5	0	+5°	+10	+15	−20	+25
t=1h	+1′0	+0′8	+0′7	+0′6	+0′5	+0′4	+0′3	+0′2	+0′1	+0′0	+0′0
2	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0
3	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0
4	1.7	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2
5	4.5	3.2	2.5	2.0	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5

$\varphi = +10°$

Declinación ang. hor.	−25°	−20	−15	−10	−5	0	+5°	+10	+15	+20	+25
t=1h	+0′7	+0′6	+0′5	+0′4	+0′3	+0′2	+0′1	+0′0	−0′1	−0′2	−0′3
2	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	−0.1	−0.1	−0.2
3	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	+0.1	0.0	−0.1	−0.3
4	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	+0.1	0.0	−0.1
5	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	+0.1

EJEMPLO:

Supongamos que la latitud de la estación es de 25°0, la declinación 18° 24′3 N, y el ángulo horario de $3^h\,30^m$. Tendremos:

Declinación	18° 24′3
Corrección correspondiente a $3^h\,5$ de ángulo horario, 18°.5 de declinación y 25° de latitud	— 0.4
Declinación	18 23.9

Tacubaya, 1913. V. GAMA.

LOS FUSARIOS CONSIDERADOS EN PATOLOGIA VEGETAL

POR EL PROF.

GUILLERMO GANDARA, M. S. A.

(Sesión del 4 de agosto de 1913).

Dedicado al distinguido botánico mexicano Dr. D. MANUEL M. VILLADA.

El orden de los hongos Ascomicetos, comprende el grupo de los Pirenomicetos, hongos que se distinguen de los primeros por ser de peritecas dehiscentes y carnosas. Los Pirenomicetos comprenden varias familias y entre éstas se halla la de las Esferiáceas, que principalmente se distingue de las demás, por ser sus peritecas más ó menos esféricas y estar más ó menos introducidas en los tejidos vegetales á que atacan. Dichas Esferiáceas son perfectas cuando producen conidias, picnidias y peritecas con tecas generalmente hialinas y alargadas; y á un grupo de hongos que tienen cierta analogía con esta familia, pero que no producen sino conidias de diversas formas, se les ha llamado Esferiáceas imperfectas; entre éstas se halla el grupo de los Hifomicetos, hongos que se caracterizan por sus conidióforos libres y aislados y que crecen en el exterior de la planta en que viven. Al lado de éstos se encuentran otros seme-

jantes, caracterizados principalmente porque sus micelios múltiples, fértiles ó no, se hallan muy juntos, simulando un tejido apretado, blanco, cenizo, rosado, amarillento ó violáceo, que forma verrugas, discos, cojinetes, botones más o menos salientes, coriáceos ó gelatinosos y cuyas conidias raramente sesiles se insertan á los lados ó en la extremidad de los conidióforos reunidos en haz. Estos hongos comprenden la familia de las Tuberculariáceas, y de los cuales dice Marchand, son saprofitos liñícolas ó cortícolas. Esta familia comprende el género *Fusarium* cuyas especies que atacan á los vegetales costituye el tema de este humilde trabajo desde el punto de vista de la Patología vegetal.

Según Saccardo, el género *Fusarium* debe sujetarse á un examen minucioso con lo cual se disminuirá mucho el número de sus especies.

Este autor describe 342 especies de Fusarios, de las cuales son saprofitas ó parásitas de los animales, más de 300, y de las restantes que anota como parásitas de los vegetales de cultivo, son precisamente de las que nos proponemos tratar aquí. Estas se han señalado viviendo en raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas de las plantas y por esto interesan en Patología vegetal; nada más que, siendo los Fusarios de naturaleza saprofita, como dice Marchand, y como éste, todos los autores de la ciencia citada, no es fácil descubrir en la práctica su verdadera acción parasitaria si no se especifican debidamente pues es muy común caer en el error de atribuírles enfermedades que en realidad no son capaces de producir o de absolverlos como vegetales inocentes cuando son muy perjudiciales, y esto sucede con tanta más razón cuanto que son muy comunes en las plantas que previamente han sido atacadas de cualquiera enfermedad y en las muertas que se mandan como muestra á los laboratorios para su estudio. El asunto es tanto más delicado cuan-

to que habiendo hongos parecidos á los Fusarios, aunque de muy diversa naturaleza, por ejemplo, los de la familia de las Hipocráceas, cuyas conidias son iguales á los de aquéllos, aumenta el motivo de error y es fácil confundirlos sobre todo si son clasificados por patologistas preocupados y ligeros, que á cada paso encuentran Fusarios en todas las plantas que examinan, ó descubren nuevas especies sorprendiendo con sus descripciones á los autores serios que, por el afán de presentar sus obras con las últimas novedades, las integran con datos deficientes, confiando en la honradez y competencia de aquéllos, y causando así muy serias complicaciones literarias á la ciencia de las enfermedades de las plantas.

Para evitar todas estas causas de errores, nos proponemos hacer aquí un examen de esos hongos, hasta cierto punto como lo desea Saccardo, determinando cuáles son los verdaderamente perjudiciales, y a qué planta atacan de preferencia.

Los Fusarios que campean actualmente en las obras de Patología vegetal, son los siguientes.

Fusarium acuminatum Ell. y Ev.
,, aeruginosum Delcr.
,, affine Fautr. y Lamb.
,, aquaeductum (Radl. y Rab.) Sacc.
,, candidum Ehrenb.
,, commutatum Sacc.
,, culmorum W. G. Sm.
,, Dianthi Prill. y Delcr.
,, didymum Hart.
,, diplosporum C. y E.
,, erubescens Appel. y V. Oven.
,, gemmiperda Aderh.
,, graminearum Schw.

Fusarium herbarum Cord.
„ heterosporum Nees.
„ Hordearium Duc.
„ hordei W. G. Sm.
„ lini Boll.
„ limonis Brios.
„ Lycopersici Sacc.
„ maculans Bereng.
„ oxysporium Schlech.
„ pestis Sor.
„ pezizoides Desm.
„ platani Mont.
„ putrefaciens Osterw.
„ reticulatum Mont.
„ rhizogenum Pound y Clem.
„ roseum Link.
„ roseolum (B. y Br.) Sacc.
„ sarcochroum (Desm.) Sacc.
„ Solani Mart.
„ Solani-tuberosa Mart.
„ tabacivorus Delcr.
„ tritici Erikss.
„ vasinfectum Atk.
„ violaceum Fuck.

Fusarium acuminatum Ell. y Ev.—Según Smith y Swingle, fué descrito en 1895 y no es sino el *Fusarium Oxysporium* de Schlechtendal.

F. affine Fautr y Lamb.—Está en el mismo caso que el anterior.

F. aeruginosum Delcr.—Está en el mismo caso que el anterior.

F. Aquaeductum (Radl. y Rab.) Sacc.—Según Ludwig se ha encontrado en las ruedas y turbinas de los molinos de

Braunschweig, en las tuberías de zinc de agua potable de Upsala y junto con un *Leptothrix* en los escurrimientos de las heridas del tilo y del haya, hechas por los aficionados al tiro en esta última ciudad. El autor citado duda de que sea un Fusario verdadero y pregunta si hay que relacionarlo a las Hipocráceas.

F. candidum Ehrenb.—Fué dado a conocer por Bonorden en 1851; según Smith es el *Fusarium commutatum* de Saccardo.

F. commutatum Sacc.—Fué descrito en 1886, y según Smith, es el *F. oxysporium* de Schlech.

F. culmorum W. G. Sm.—Según Massee, ataca al trigo echando á perder el grano, pero Saccardo admite la posibilidad de que este hongo se haya confundido con el *F. tritici* de Eriksson. También pudo haberse confundido con el *F. heterosporum* de Nees.

F. Dianthi Prill. y Delcr.—Según Maublanc, es una Hipocrácea relacionada con el *Neocosmospora vasinfecta* de Smith.

F. didymum Hart.—Fué descrito en 1846, y según De Bary es el *F. Solani* de Mart.

F. diplospora C. y E.—Fué descrito en 1878, y según Smith, es sinónimo del *F. oxysporium* de Schlech.

F. erubescens Appel y V. Overn.—Este hongo no es sino el *F. Lycopersici* de Sacc., según Delcr. y Maubl.

F. gemmiperda Aderh.—Según Delacroix y Maublanc, seca las yemas del cerezo.

F. Graminearum Schw.—Según Ludwig, es parásito del cuernecillo de centeno. Sorauer confirma este hecho. De ser así, hay más probabilidades de que se trate de una Hipocrácea, porque los *Hypomyces* que pertenecen á esta familia generalmente parasitan en otros hongos.

F. heterosporum Nees.—Según Massee, ataca en Inglaterra, las glumas y los granos de la cebada, centeno, maíz y á algunos pastos.

F. Hordearium Duc.—Este hongo se encuentra citado en la obra de Ducomet, pero no lo describe. Tampoco se halla en ninguna otra obra descrito. Es probable que sea igual al *F. heterosporum* de Nees.

F. Hordei W. G. Sm.—Según Massee, es sinónimo del *F. heterosporum*.

F. lini Boll.—Según Duggar, es parásito del lino.

F. limonis Brios.—Según Massee, produce la gomosis del naranjo. En tallos de naranjo procedentes de Córdoba hemos notado un hongo del género *Nectria* (Hipocrácea) desarrollándose junto con el *Rosellinia aquila* (Fr.) de Not. ó con el *Dematophora necatrix* Hart., produciendo entre todos, la decorticación de los ejemplares. Dicho *Nectria*, no parece ser alguno de los conocidos, porque sus peritecas son de un color índigo vivo.

Por otra parte, en trabajos que hemos tenido el honor de presentar á esta H. Sociedad, hemos anotado los siguientes hechos:

1º—Que la gomosis del naranjo es una enfermedad bacteriana semejante á la de la vid estudiada por Baccarini, Delacroix y Comes.

2º—Que en 1911, Fawcett, encargado del laboratorio de Patología vegetal de la Universidad de Gainsville, Florida, E. U. A., me mostró experimentos que había llevado á cabo, que demostraban que la gomosis del naranjo se producía inoculando un hongo del género *Diplodia*. Es, pues, muy dudoso que el *F. limonis* Brios, cause el mal de la goma ó quizá puede no tratarse de un verdadero Fusario, es decir, de hongos de conidias hialinas y falcadas nacidas de estromas exteriores y sin producción de peritecas, sino de alguna otra Tubercularíacea, que como el *Coryneum Beijerinckii* Oud., causa también gomosis en el durazno, pues á ese grupo de hongos incompletos de conidias resistentes de color café ú

olivo obscuros, también se les ha llamado Fusarios aunque impropiamente.

F. loli W. G. Sm.—Según Massee, es sinónimo del *F. heterosporum* Nees.

F. Lycopersici Sacc.—Según Delacroix y Maublanc, no es sino una variedad del *F. Solani* de Martius. Para Smith es muy probable que este Fusario sea idéntico al *Solani*.

F. maculans Bereng.—Según Sorauer, es sinónimo del *Fusisporium mori* Mont., que es Esferiácea completa, muy distinto, por consiguiente, de un Fusario verdadero.

F. oxysporium Schlechtendal.—Este hongo fué descrito desde 1824 y es el mismo que Martius describió como *F. Solani* en 1842. Ataca á la papa endureciendo sus tubérculos. Según Smith, ha sido descrito con 12 nombres distintos, pero por derecho de prioridad debe dejársele el nombre de *oxysporium*. Aunque ya se ha tratado mucho de este hongo como perjudicial a la papa, no han faltado opiniones que lo consideren como simple saprofito, y otras, como la de N. Bernard, prohijadas por H. Coupin y Gaston Bonnier, (1902) lo consideran benéfico, pues que, según muy serios experimentos del primero, parece que su acción es indispensable para la tubercularización.

Los experimentos de G. Pethybridge, y de E. H. Bowers,[1] practicados en el Departamento Biológico del Albert Agricultural College en Glasnevin (1904–1905), se hicieron sin considerar la teoría de Noël Bernard, de modo es que nosotros seguimos dudando del parasitismo normal de este hongo. Dichos experimentadores dicen al tratar de su cuarto experimento: "ellos (los experimentos anteriores) no prueban absolutamente la naturaleza parasítica del hongo," y sin embargo concluyen diciendo: que "es enteramente claro que el *F. Solani* es un verdadero parásito capaz de producir

1. Economic Proc. R. Dublic Soc. Vol. I, Part 14, Aug. 1908.

directamente la enfermedad llamada "podredumbre seca" en tubérculos absolutamente sanos, de papa," sólo por haber inoculado con cultivos puros 3 tubérculos desinfectados en el exterior y de los cuales se enfermaron 2. No tuvieron en cuenta los experimentadores, que el hongo pudo estar ya adentro, donde no hubo desinfección.

F. pestis Sor.—Según Smith, es igual al *F. oxysporium.*

F. pezizoides Desm.—Según Sorauer, es el *Gloeosporium paradoxum* de Fuckel.

F. platani Mont.—Según Ludwig, es igual al *F. ramulosum* Pass. y al *Calonectria pyrochroa* (Desm) Sacc. Es, pues, Hipocrácea. Según Sorauer, es el *F. nervisequum* de Fuckel que resulta igual al *Gloeosporium nervisequum* de Saccardo. De todos modos no es un Fusario verdadero.

F. herbarum Cord.—Según Ludwig, es el *Gloeosporium cyanogena* (Desm). Sacc.

F. putrefaciens Osterw.—Es citado por Delacroix y Maublanc como causante de una podredumbre en las manzanas y peras.

F. reticulatum Mont.—Según Sorauer, es el *Gloeosporium lagenarium* Sacc. y Roum. Delacroix y Maublanc lo identifican con el *Colletotrichum oligochaetum* Cav.

F. rhizogenum Pound y Clem.—Ducomet lo cita como parásito de las raíces de los jóvenes manzanos. Fué encontrado en los Estados Unidos Americanos en 1893 y en Alemania en 1900.

F. roseum Link.—Según Delacroix y Maublanc, se relaciona á una Hipocrácea.

F. roseolum (B. y Br.) Sacc.—Según Smith, es sinónimo del *F. oxysporium.*

F. Sarcochroum (Desm.) Sacc.—Delacroix y Maublanc dicen que en ciertos casos penetra en la corteza de los árboles. Saccardo indica que se le ha encontrado en las ramas del limón y del naranjo y de otros árboles.

Es posible que este hongo se haya confundido con el *F. limonis* de Briosi, y siendo ó no factible el caso podemos hacer las mismas observaciones que hicimos respecto de este último Fusario.

F. Solani Mart.—Según Smith, es sinónimo del *F. oxysporium* Schlech.

F. Solani-tuberosa Desm.—Está en el mismo caso que el anterior.

F. tabacivorus Delcr.—Delacroix y Maublanc lo relacionan al *F. vasinfectum* Atk., que es igual al *Neocosmospora vasinfecta* de Smith.

F. tritici Erikss.—Saccardo dice que es parásito de las glumas y granos de los trigos duros de Estocolmo, Suecia, y cree que puede ser igual al *F. culmorum* W. G. Sm. También puede confundirse con el *F. heterosporum* de Nees.

F. vasinfectum Atk.—Delacroix y Maublanc afirman que es igual al *Neocosmospora vasinfecta* de Smith, que es Hipocrácea.

F. violaceum Fuck.—Según Smith, es sinónimo del *F. oxysporium* Schlech.

Como resultado de las observaciones anteriores, podemos indicar que los Fusarios verdaderos, son los siguientes:

Fusarium gemmiperda Aderh.
„ *heterosporum* Nees.
„ *lini* Boll.
„ *putrefaciens* Osterw.
„ *rhizogenum* Pound y Clem.

Los Fusarios dudosos son los que siguen:

Fusarium culmorum W. G. Sm.
„ *oxysporium* Schlech.
„ *sarcochroum* (Desm.) Sacc.
„ *tritici* Erikss.

De estos Fusarios hay que advertir que los autores de Patología vegetal, apenas si tratan algo acerca del *F. oxysporium* Schlech., más vulgarmente conocido con el nombre de *F. Solani* de Martius, citando sólo los nombres de los demás. Por esto es de suponer que como plagas, son de poca importancia y casi carecen de ésta en México, porque fuera del *F. Solani* mencionado, que aunque necesario quizá para la producción de las papas, puede ser perjudicial á veces á esta planta y en sus variedades á otras Solanáceas, como el gitomate, tomate y chile, los demás mencionados, ó han hecho sus perjuicios en casos muy aislados y muy lejos de México, como los *F. heterosporum*, *culmorum* y *tritici*, ó su naturaleza no ha sido aún bien definida como en el del *F. sarcochroum*, pues en vista de nuestras investigaciones acerca de las plagas del naranjo, quiza sea una Hipocrácea y el *F. putrefaciens*, quizá sólo se desarrolle en frutos maduros y estropeados.

Por estas razones se comprende cuán parcos deben ser los patologistas mexicanos al declarar que tal ó cual enfermedad se deba a este género de hongos. Daremos aquí la descripción técnica, según Saccardo, de cada uno de los Fusarios verdaderos y dudosos, que han escapado al examen bibliográfico que antecede, para que se tenga en consideración cuando sea preciso dar a conocer algunas especies nuevas de Fusarios mexicanos.

F. gemmiperda Aderh.—Esporodoquios de rosa pálido; micelio con pequeñas salientes gemíferas, filiforme, á veces ramoso, septado; ramas de los conidióforos subverticiladas, numerosas; conidias téretefusoideas, ligeramente encorvadas, obtusas por ambas extremidades, ordinariamente 3–6–septadas, de 35–45 × 4–4'5 μ, hialinas, y finalmente de color de rosa muy pálido.

F. heterosporum Nees.—Esporodoquios subgelatinosos,

rojizos, que se extienden, conidias al principio globulosas, después fusiformes, 30–35 μ de longitud y 3–5–septadas.

F. lini Boll.—Hifas del micelio abundantes, coloradas, 1–3 μ de diámetro, septadas, ramosas irregularmente; esporodoquios brotantes, compactos, densamente agregados, poco emergentes, de color carmín pálido; esporóforos cortos, de ramas compactas; conidias fusiformes, 4–celulares las típicas, abundantes, curvas; conidióforos de ramas cortas, 27–28×3–3'5. Ataca al lino.

F. putrefaciens Osterw.—Esporodoquios en cojinetes, confluentes, en el endocarpio, blanco–rojizos o verdosos, esporóforos filiformes, escasamente ramosos, vagamente septados o no; conidióforos una o dos veces ramosi–verticilados, cilíndrico–claviformes; conidias fusoideas falcadas, raras veces rectas, de extremidades agudas y estrechas, encarnadas, maduras, 3–5–septadas, 48–3'5 μ, no es raro que sean más pequeñas.

F. rhizogenum Pound y Clem.—Esporodoquios superficiales, 1–2 mm. de latitud, densos, convexos, blanco–amarillentos; hifas densas, entretejidas, ascendentes, septadas, subramosas, conidias oblongas, redondas por ambas extremidades, 1–septadas, 70–4 μ (ó bien 10–4 ?) naciendo de las ramas.

F. oxysporium Schlech.—Esporodoquios convexos, subverrucosos, rosados, finalmente se dividen en 4, rugosos y confluentes; conidias pequeñas, curvas y muy agudas de sus extremidades.

F. culmorum (W. G. Sm.) Sacc.—Amarillo–anaranjado, gelatinoso, difuso; hifas poco septadas, torulosas, difusas, las fértiles muy cortas, continuas, simples; conidias fusoideo falcadas, agudas por ambas extremidades, 3–5–septadas, á veces delgadas, anaranjadas, 28–32×6–8 μ.

Ataca las espigas del Triticum sativum en Britania.

F. sarcochroum (Desm.) Sacc.—Esporodoquios brotantes, $\frac{1}{2}$–$\frac{3}{4}$ mm. de diámetro, carnosos, convexos, compactos, primero blancos, después encarnados ó rojizos; hifas densamente reunidas, ascendentes, articuladas, muchas ramas dicótomas; conidias insertadas en la extremidad de las ramas, fusiformes, más o menos curvas, agudas las dos extremidades, 3–5–septadas, roseo–hialinas, 28–40×4–6 μ.

F. tritici Erikss.—Esporodoquios, primero esparcidos, puntiformes, anaranjados, en las nervaduras, después difusos; conidias fusoideas, curvas, 1–2–septadas, 12–20×1'5–2 μ.

México, julio 28 de 1913.

Supersticiones y creencias vulgares en los países de Hispano-América

POR EL DR.

JOSE GUILLERMO SALAZAR, M. S. A.

(Sesión del 2 de Junio de 1913).

Renuncio á disculpar la pobreza de mis ideas, por ser notorio: que la envidiable facultad creadora en los dominios de la Ciencia y la de engalanar el pensamiento con la belleza del estilo, son patrimonio de pocos elegidos.

Vengo á recordaros el viejo y desdeñado asunto de la Sabiduría Popular, tan importante para los doctos, como llena de interés para los profanos: aquellos la buscan empeñosamente para orientar sus juicios sobre la civilización de cada pueblo, porque nada patentiza mejor el alcance de la mentalidad en los cerebros de la gleba; y esta razón que obliga al sabio á reunir con laudable paciencia de benedictino, la colección de cuentos, supersticiones, adivinanzas y demás producciones del ingenio, que constituyen la ciencia hereditaria de las multitudes, hace el tema digno de vuestra atención muy ilustrada.

En materia de supersticiones y creencias vulgares, gravitan sobre los países de Hispano-América, además de la herencia pesada del aborigen, el cúmulo de errores, que como bagaje de la época, era peculiar á los conquistadores

españoles; y fué tan grande el peso de la herencia y tan hondo el arraigo de las creencias vulgares de otros tiempos, que perduran intactas, a pesar del transcurso civilizador de los siglos y no obstante la instrucción de las masas, que han sido impotentes para limpiar á las inteligencias de tanta paja. Huelga decir, que acerca de tan espinosa materia, guardaban un mismo nivel y hasta había muchas supersticiones comunes á toda la América Española, como estaban generalizadas de igual manera en la Península. Otras indígenas de la América tuvieron la suerte de pasear en triunfo el Continente, llevadas por las tribus conquistadoras, ó acaso porque el mismo fenómeno impresionara de igual modo erróneo, por singular coincidencia, el criterio de los nativos. Las supersticiones propias de cada país, si son numerosas, no están generalizadas; y acaso no sea extraña la causa de haber dominado España, también en esta materia, por la superioridad de sus raciocinios. Disculpemos al ignorante, que se deja fascinar por todo lo que impresiona con carácter de misterioso su imaginación embrionaria, para convertirse sin quererlo, en instrumento de los charlatanes de ciencia infusa, muy capaces de sorprender, sin andarse en dificultades con la Química, todos los misterios del Universo; y deploremos, que las clases cultas como la plebe, no hayan logrado emancipar su inteligencia de ciertos errores imperdonables, particularmente generalizados en las cuestiones relativas á las Ciencias Naturales, sobre cuya materia, es usual escuchar opiniones y teorías extravagantes, que acaso se resistieran á creerlas hasta los hombres de las cavernas.

Conocido es el afán inmoderado de crear la belleza de las formas, la hermosura de la tez y de los cabellos, como el empeño de tropezar con esa piedra filosofal de las aguas de Juvencio. Estos propósitos de enmendar la plana al Hace-

dor, han originado más fórmulas singulares, que otro cualquiera de los problemas vitales, que con justicia han encanecido á la Humanidad. Es verdad que circula entre muchas inteligencias sin cultura; la de cierta eficacia amorosa de algunos filtros, que se preparan con detritus orgánicos, mediante algunos rituales cabalísticos que corren impresos en las magias blanca y negra; y también es verdad que á diario se consume en las boticas una buena cantidad de productos que desconocen las más sabias farmacopeas, como son: los aceites de alacrán, de rana, de hormiga; y los sebos de león, de coyote y otros que á semejanza de las pieles artificiales de víbora, nunca deben faltar en la despensa por el favor inmenso de que disfrutan.

Entre muchas supersticiones y creencias vulgares, extractaremos para muestra las más usuales.

La opinión corriente, asigna por ejemplo á los médicos, las facultades extremas de curar ó de matar á los pacientes, siendo en el primer caso, "muy acertados." Tratándose de algún Nemrod, pudiera ser que cuadrara con exactitud ese extraño título; y en cuanto á la facultad de curar que se les atribuye festinadamente, la destruiremos por el siguiente aforismo, tan exacto ayer como hoy: "el Médico cura pocas veces, alivia muchas enfermedades y siempre ayuda á la Naturaleza."

El que se empeñara en convencer á la generalidad, de que la piel no absorbe las substancias alimenticias ni muchos medicamentos, perdería lastimosamente su tiempo; y cometería imperdonable sacrilegio, si le negara el poder milagroso y reconstituyente á esas cataplasmas fabricadas con huevos, harina, pan, leche y otros ingredientes, de los cuales hace tan frecuente consumo la medicina casera. Negar la eficacia de tales emplastos, sería oponerse á la verdad incontrovertible de un axioma. Para confortar á los dé

biles, nada supera á la cataplasma aplicada en el vientre o en los pies, muy especialmente cuando se trata de "plantillas" preparadas con animales abiertos en canal y aplicados al cuerpo, cuando la carne está caliente, todavía palpitante. Tal burda creencia, fundada en la absorción por la piel, fué incubada por la ignorancia para servir de estorbo á los médicos y para perjudicar á los enfermos. Hay otros consejos más curiosos aún y también más extravagantes; el de meter á los febricitantes en el vientre de una res recién sacrificada; y la de ir á los mataderos á beber la sangre de los animales que degüellan, es un hábito que conservó el candor de la plebe, por abrigar la errónea creencia de que la sangre de la bestia, pasará á circular sin digerirse, en el cuerpo de quien la bebe.

A los campesinos que muerde una víbora, no falta quien les reproche, si dejaran de hacerlo, porque no mordió la víctima al reptil para destruir el efecto de la ponzoña, y porque así muere, también intoxicada la víbora, por la saliva del paciente.

Para el acto trascendental de la maternidad, deben prepararse resignadamente las infelices mujeres á quienes sorprende el parto sin la presencia salvadora de la comadrona ó del Médico. Todo la flora y todos los inmundos desperdicios le serán administrados en combinación o aisladamente, con raros brebajes y pomadas. Siendo el alumbramiento un suceso tan natural, tiene sin embargo para el vulgo un carácter extraordinario, que requiere el auxilio de muy extraños procedimientos: los masages, suspensiones y manteamientos, se prodigan á las enfermas. La candorosa esperanza de confiar á la intervención de los santos y de las madres que gozan de la vida eterna, para conseguir un parto sin dolores, no pasa de ilusión inocente fundada en las excepciones de los milagros.

La gente docta ha visto en el pulque un peligro social y lo ha condenado por ser bebida inmunda, mientras la comunidad le concede propiedades medicinales y alimenticias. El laboratorio nos enseña: que el pulque es un caldo microbiano donde pululan lujuriosamente algunos organismos peligrosos, ora provenientes de las aguas puercas de los bautizos, del pulmón ó de las manos del tlachiquero y del aire ambiente. En todo caso, antes que un remedio heroico, como el vulgo lo preconiza para todas las afecciones del estómago, es un peligro cierto para la agravación de esos males. Como alimento está reputado científicamente de muy poco valor, caso de tener alguno; así lo demuestran los análisis concienzudos. El pulque, como todos los compuestos alcohólicos, embrutece y degenera al individuo y á sus descendientes. Muchos aficionados al pulque sostienen el principio erróneo de que el agua les hace daño y esgrimen para sostener una tesis tan singular, un crecido número de argumentos, todos fundados en la exactitud de sus raras teorías fisiológicas. El pulque solamente puede hacer falta á los órganos minados por el alcoholismo, como excitante local y por el estímulo que produce su tenor en alcohol.

Hay que envidiar la fortuna incomparable de los ratones, que según la creencia vulgar, al envejecerse les nacen alas para convertirse en murciélagos. Podemos declararles guerra á muerte á los ratones por ser los terribles propagadores de la peste bubónica, sin temor de que se extinga la raza benéfica de los murciélagos insectívoros, que son los guardianes nocturnos de los graneros.

Perdonemos á los reptiles pequeños, que son los huéspedes habituales de las ruinas, como las lagartijas, tan temidas del vulgo, porque las considera ponzoñosas y hasta mortales sus mordeduras. Si se tomaran esas buenas gen-

tes el sencillo trabajo de examinarles la boca á esos criminados animalitos, se admirarían de ver que carecen de dientes, y más aún: si supieran que hay muy pocos ejemplares venenosos, quizás en alguno de los climas cálidos y aún de éstos, á ninguno se le puede acusar justificadamente de haber ocasionado la muerte con su ponzoña, dada la pequeña cantidad que pudiera disponer en un momento dado. Fábulas son las mordeduras mortales de esos pequeños saurios, como fué una ficción curiosa, la invención medioeval del basilisco, que nacía de los huevos que pusieran los gallos viejos y capaz de fulminar con la mirada....

"Cuando el tecolote canta, el indio muere".... dice el cantar, atribuyendo á esas aves nocturnas de esponjoso plumaje, el raro don de los fúnebres vaticinios. El aceite que arde en las lámparas de los templos ó el que se guarda en las despensas, como los ratones y los insectos, son los imanes misteriosos que atraen al ave simbólica de Minerva. A su silbido trágico, como de alguien que llama, le dió el vulgo timorato un carácter siniestro, cuando con esos gritos entona el ave sus himnos al amor, é invita á sus congéneres á participar del festín con que los brinda la oliva de la despensa ó el aceite del ara.

Los coyotes, esos tímidos carniceros de la pradera americana, parece según el vulgo, que han pactado con el diablo, por cuya excepcional fortuna, se hace indispensable para cazarlos, rodearse de la precaución de grabar en los proyectiles una cruz. Inútilmente se les persigue porque nadie puede alcanzarlos, desde que huyen ocultos entre el manto satánico. Si los sencillos labriegos recordaran la eficacia de las trampas de lobo, hace tiempo que hubieran relegado al olvido esas cándidas supersticiones.

Otra opinión risible, es la vulgar, de que los cabellos de mujer que caen en el agua, se convierten en "culebras de

pelo," de picadura mortal y capaces de estrangular. Alguien vió las filarias que pululan en los pantanos y perforan la piel para vivir en la intimidad de los tejidos. En esa similitud forzada del animal, encontró sin duda el pueblo la confirmación de su teoría, clara variante de la absurda generación espontánea.

Entre muchísimos errores consagrados por la creencia popular como verdades indiscutibles, recordemos la influencia misteriosa de los astros sobre los destinos y la salud de los humanos. Es fácil, que de igual modo que las fuerzas físicas determinan sobre el Planeta los movimientos poderosos de las mareas ó contribuyen a la ascensión de la savia en los vegetales, también es posible que tengan alguna influencia fisiológica sobre los animales, dependiente de la atracción ó de otra fuerza: pero ésta no es sensible, y caso de manifestarse, no habría de ser en la forma que el vulgo la hace actuar, obrando de acuerdo con el alcance misterioso de que rodearon á los cuerpos celestes, los astrólogos de la Edad Media.

Para concluir, olvidaremos por vieja y gastada, la preocupación de atribuirles una influencia maléfica á los eclipses: ellos mutilan y señalan con manchas indelebles á las criaturas. Si el fenómeno sucediera en el instante de la concepción, porque generalmente desde ese momento ovular se forma el monstruo, pudiera tener algún margen tal creencia. Sería curioso conocer la opinión de la plebe al recordársele que muchos eclipses son invisibles: quizás se ocuparía de inventar otra cábala.

Aunque fuera muy primitiva la cerebración de las multitudes, no es difícil para la sabiduría de esta docta corporación, que puede oponer su ciencia a los errores de las turbas, empeñarse en redimirlas de la ignorancia.

México, junio 1913.

CODICE "TEPETLAN"

PUBLICADO E INTERPRETADO POR EL LIC.

R. MENA, M. S. A.

(Sesión del 1° de Septiembre de 1913)

ANTECEDENTES.

Durante el año de 1911, presenté á esta docta Corporación, dos pictografías regionales del Estado de Veracruz: una de Misantla, Cabecera del Cantón del mismo nombre y otra de Tonayan, Municipalidad del Cantón de Xalapa. Vengo hoy, á presentar una tercera, la que denominaré TEPETLAN, nombre del pueblo á que se refiere, también en el Cantón de Xalapa.

Una copia conserva aquel pueblo, y de ésta, es la fotografía que acompaño.

El original debe de existir en el Archivo General de la Nación, pues de ahí fué tomada la copia.

DESCRIPCION.

Dadas las dimensiones de la copia y la razón asentada en ella, por el Director del Archivo en 1881, el Lienzo original mide: 2m50 por 1m36.

La copia vista por mí en la Secretaría de Gobierno del

Estado de Veracruz, está sobre papel de marca, á la acuarela, é indica los linderos de San Antonio Tepetlan.

Es un cuadrilongo y sobre los cuatro lados lleva nombres de lugar en hieróglifos con sus correspondencias abajo, en letra hispánica.

Cuatro ríos cruzan la comprensión del pueblo, y los del centro, tienen pesca, detalle no omitido por el pictógrafo. Una Parroquia, la de San Antonio Tepetlan, señala el asiento de la Cabecera Municipal. Cuatro Vicarías, marcadas con sus Iglesias correspondientes, están comunicadas con la Parroquia, según los caminos que se ven, con huellas de pies humanos en un sólo sentido. De la misma Parroquia parten caminos para los pueblos de Tamalquahtla y Tenitzquintla. Hacia el NE. el mar, ó un río navegable, y en él, un buque de vela.

Cincuenta nombres hieróglifos; 39 de lugar y 11 de personas, vienen desde este Códice á enriquecer el Nomenclator y la Onomatología indígenas. Aun cuando la pictografía es del siglo XVII, la manera de hacer es de la plenitud del siglo XVI, lo que se explica, dada la fecha única que aparece en el Códice y es el año de 1619, edificación del templo principal ó construcción de la Parroquia.

La indumentaria y el mobiliario son aquí nuevo dato, ved si no, los *icpalli* ó tronos de los Caciques, el *tilmantli* de los mismos y el *cueitl* y *huipil* de la Malintzi, pues ésta, así como Cortés, figuran en la pictografía.

NOMBRES DE LUGAR.

"Quauhcoyontlan."—Bosque hendido, partido, con abras. "*Cuahtla*," bosque y *coyontla*, abundancia de partiduras. El hieróglifo es un lugar con hendeduras. La gráfica hispana da: aguila hendida, pero la pictografía rectifica.

"Icxiquahtlan."—Al pie del bosque. *Icxitl*, pie, *quatlan*, bosque. Como el hieróglifo es un árbol de cierto tipo, podría aventurarse esta interpretación: al pie del bosque de árboles icxicuahuitl.

"Cihuatotolan."—Lugar del pájaro hembra. *Cihuatl*, mujer, *tototl*, pájaro y la terminación *tlan*.

"Tamalquahtlan"—Bosque de *tamalquahuitl*, árbol de tamales, literalmente; acaso un árbol que da hojas para preparar los tamales.

"Zacaticpac."—Encima del zacate. *Zacatl*, zacate ó *icpac*, encima.

"Tlatzayanatlan."—Lugar de la garganta ó quebrada del agua. *Tlatzalan*, quebrada, garganta, *yan*, terminación verbal, *atl*, agua y *tlan*, terminación de lugar y también *en*. Traducir en la garganta del agua, ó donde hay agua, resulta más conforme con la índole del idioma.

"Quauhtepec."—Cerro del águila. *Cuauhtli*, águila, *tepetl*, cerro y *c* por *co*, lugar.

"Tenitzquintla."—Solamente la palabra *itzcuintli*, perro, puedo interpretar: la otra puede ser *tentli*, orilla, labio; pero no la da el hieróglifo.

"Chicometetlan."—Lugar de siete piedras. *Chicome*, siete y *tetlan*, plural de *tetl*, piedra. Esto dice la palabra, pero el hieróglifo no parece absolutamente de acuerdo.

"Cihuayuetziya."—Donde hay mujeres que tienen ó hacen mantas de pluma pequeña. *Cihuatl*, mujer, *ihuetzin* ó *ihuitzin*, pluma pequeña, *yan*, terminación verbal. El hieróglifo es una manta y una cabeza de mujer; de manera que es hideográfico-fonético.

"Tetlmonamiquiyan."—Monte de piedra sin agua, ó en el que se tiene sed. *Tetl*, piedra, *mon*, contracción de la palabra castellana monte, *amiqui*, falta de agua, ó tener sed, *yan*, terminación verbal. Voz híbrida.

"Anatlmanalco."—En el otro lado del agua del estanque. *Atl*, agua, *nalco*, del otro lado, *amanalli*, estanque y *co*, en.

"Xoxohquauhtlan."—Debe ser Xoxohquahutlan. Bosque del árbol xoxohquahuitl. *Quahtla*, bosque, y xoxohquahuitl, árbol azul. *Xoxouhqui*, azul.

"Omitlpilcatlan."—Lugar del hueso colgado. *Omitl*, hueso. *pilcac*, colgar y *tlan*. El hieróglifo es representativo.

"Yecaticpac."—Encima del agua buena. *Icpac*, encima, *atl*, agua, *yectli*, buena, sabrosa. La pictografía es ideográfica.

"Atzopilotla."—Lugar del agua de los zopilotes. *Atl*, agua y *tzopilotla*, abundancia de zopilotes, buitres.

"Tozan couatlan."—Lugar de la tuza culebra. Acaso alguna variedad de aquel roedor. El hieróglifo es fonético.

"Cecaticpatlan."—Lugar, templo, eminencia de Ceacatl, una deidad.

"Tlaxcalnochtla."—Lugar de *tlaxcalnochtli*, una variedad del nopal.

"Yxquatototlan."—Lugar frente á los pájaros. *Ixquatl*, frente a; *tototla*, pájaros y la terminación de lugar.

"Yecatzomastlan."—Lugar del agua buena de los monos. *Yectli*, buena, *atl*, agua, *ozomatli*, mono y *tlan*. No corresponde el hieróglifo.

"Mexalhuiztlan.—*Maxalihui*, bifurcar, partir, *huitztli*, espina y la terminación locativa *tlan*.

"Uitztlan."—Lugar de espinas.

"Tetlpetlatliyan."—Donde hay tepetates. *Tepetlatli*, tepetate, material de construcción mexica. El hieróglifo es representativo.

"Nacaztepec."—Cerro de la oreja. *Nacaztli*, oreja, *tepetl*, cerro y la terminación *c* por *co*. Hieróglifo representativo.

"Maquiltepec."—Cinco cerros. *Macuilli*, cinco, *tepetl* y *co*.

"Totoyacatepec."—Cerro de nariz de pájaro *Totoyacac*, nariz, pico de pájaro, *tepetl* y *co*.

"Uitzticpac."—Encima de la espina. *Uitztli*, espina, *icpac*, encima.

Debe de haber alguna palabra subentendida, porque encima del cerro hay una planta. ¿Será el cornezuelo?

"Cihuatepec."—*Cihuatl*, mujer, y *tepetl* cerro.

Al centro del plano hay otros nombres y son:

"Tepetlan."—Lugar montañoso. *Tepetla* es plural de *tepetl*.

"Xocotlan."—Lugar de frutas. *Xocotl*, fruta, *xocotla*, plural. El hieróglifo es un árbol cargado de frutas esféricas.

"Tlacocuatlan."—Lugar de mercaderes. *Tlacocoani*, mercader.

"Tlatozcatl."—Garganta de tierra.

"Cuixtlan."—Lugar de milanos. *Cuixtli*, milano.

"Quiyahuitztlan"—La ortografía está alterada. Debe de ser "Quiahuitztlan." Lugar de las lluvias del Sur. *Quiahuitl*, lluvia, *huitztlan*, Sur.

Cerca de Cuixtlan, hay un lugar que está escrito con un templo redondo y un árbol junto. (Cuahuteopan?) Hay series de pájaros con banderitas, lo que da el nombre Totolapan.

NOMBRES DE PERSONAS.

Seis indígenas aparecen vestidos con el tilmantli de los señores, y sentados en icpallis, lo que hace pensar se trata de los caciques de la región. He aquí los nombres.

"Uitzilpopoca."—Colibrí humeante. *Uitzizillin*, colibrí, *popoca*, que humea. El hieróglifo lo integran dos plumas

finas; adelante está escrito el mismo nombre, pero con gráfica más completa: una cabeza de colibrí y las vírgulas del humo (popoca).

"Uitzilihuitl."—Pluma de colibrí. *Ilhuitl*, pluma, y *huitzizilli*, colibrí. En la gráfica parece un sinónimo del anterior.

"Toltecatatl."—Gente del tule de agua. *Atl*, agua, *tollin*, tule, y *tecatl*, gente.

"Uizti" (Uitztli), espina.

"Yexihuitlteutli."—Señor de tres yerbas. *Yei*; tres, *xihuitl*, yerba, y *teutli*, contracción de *tecuhtli*, señor.

"Toltecatli."—Habitante de Tollan. El hieróglifo parece una joya, y dada la fama que de artífices tenían los tolteca, resulta ideográfico.

"Uitzilpopoca."—En este nombre existe la sinonimia pictográfica arriba mencionada.

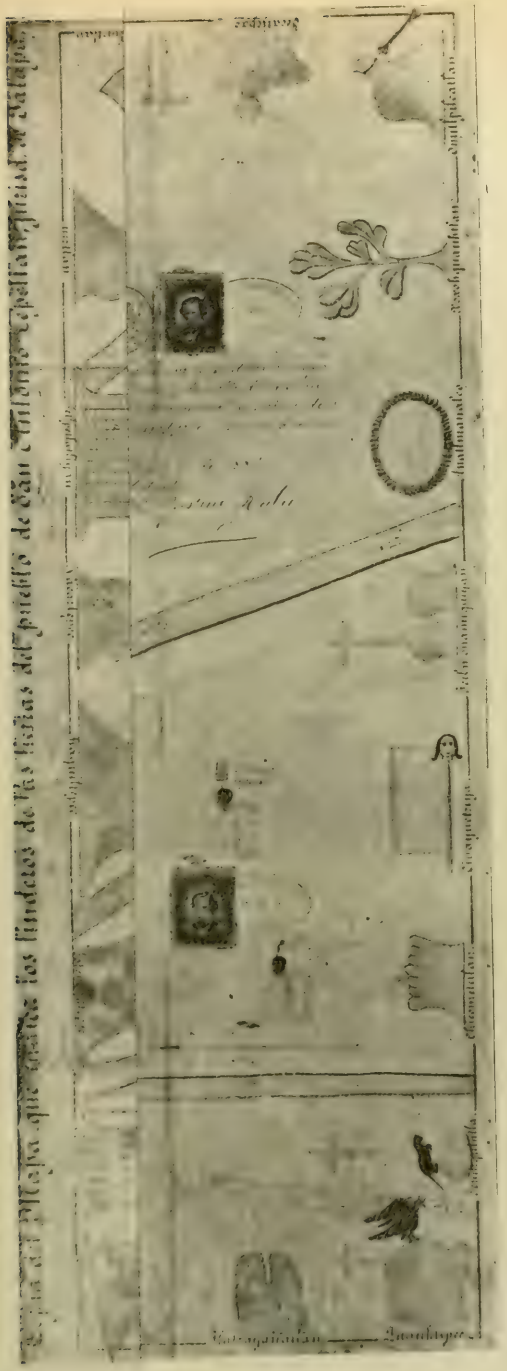
INDUMENTARIA.

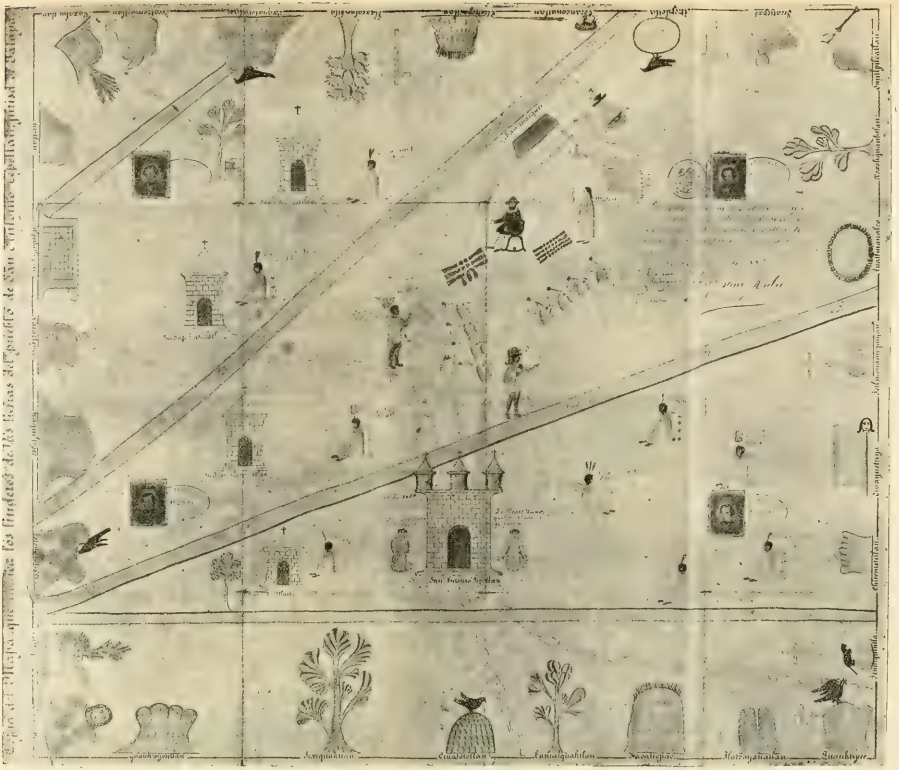
El tilmantli de los caciques que van en pie, es muy corto, llega al tercio inferior del muslo y se advierte la carencia del maxtlatl, y como una y otra cosa no son mexicas, resulta que son influencias del medio totonaca, próximo a la región de Tepetlan. La Malintzi lleva huipil de la costa del Sur, estilo maya y peinado de dos trenzas, típico aún en nuestro clase popular. Presenta en la mano un cetro, que es a manera de orejera y ha de ser de oro.

Fray Buenaventura de Santa Cruz y el Lic. Fray Alonso Muñoz, tienen el traje o hábito característico.

La techumbre piramidal de las iglesias, hace pensar en lo pluvioso del lugar. Cuanto a la manera de construír, el aparejo, es enteramente hispano.

La casa del Marqués, parece muy transitoria, y así es del estilo de las chozas indígenas.





R. MENA.—"Cólice Tepetlan."

Branca (W.) M. S. A.—Nachtrag zur Embryonenfrage bei Ichthyosaurus. Berlin (Sitzb. K. Ak. Wiss.). 1908.—Beleuchtung der abermaligen Angriffe W. Kranz' in der Spaltenfrage der Vulkanembryonen des Uracher Gebiets.—Abwenr der Angriffe W. Kranz' gegen unsere, das vulkanische Ries beis Nordligen betreffenden Arbeiten, Von W. Branca und E. Fraas. Stuttgart (Centralbl. Min.) 1911. Meine Antwort auf Pater Wasmann's Erklärung. (Biolog. Centralbl.) 1911.—Ueber den gegenwartigen Stand unserer Kenntnis von fossilen Menschen. Berlin (Monatsb. Deut. Geol. Ges.) 1911.—Viktor Uhlig †. Berlin (Monatsb. Deut. Geol. Ges.) 1911.

British Association for the advancement of Science Report of the Eighty-first Meeting. Portsmouth: 1911.—London. 1912. 8º pl.

Buchanan (J. Y.). F. R. S.—In and around the Morteratsch Glacier: a study in the Natural History of ice.—Edinburgh. (Scott. Geogr. Mag. April 1912). Fig.

Carta General del Estado de México y del Distrito Federal. Formada con datos originales, levantamientos particulares de Ingenieros reputados, de comisiones oficiales y los propios por el Prof. D. *Luis G. Becerril*, Jefe del Departamento de Cartografía del Instituto Geológico N. Mexicano desde su fundación. Contiene los datos siguientes: Carta geográfica, política, religiosa, ferrocarriles, telégrafos y correos. Distritos mineros. Alturas sobre el mar. Escala 1: 300,000. 1911. Antigua Litografía Moreau. México. $3.00.

Cirera (P. Ricardo), S. J., Director del Observatorio del Ebro.—La previsión del tiempo; lo que es, lo que será. Dos conferencias. (Con varias ilustraciones y un apéndice). Barcelona, Febrero 1912. 4º

Connecticut. *State geological and natural history survey.*—Bulletin Nº 18. Triassic fishes of Connecticut. By C. R. Eastman.—Hartford, 1911. 77 pp., 11 pls., 8 figs. 23 cm.

Cortés (Hernán).—Historia de Nueva España, escrita por su esclarecido conquistador; aumentada con otros documentos y notas, por el Ilmo. Señor D. Francisco Antonio Lorenzana, Arzobispo de México. México. 1770. 1 t. 4º

Darapsky (Dr. L.), M. S. A.—Filtergeometrie. Leipzig (Zeitschrift für Math. u. Physik). 1912. 8º fig.

Delsol (E).—Note sur le vol des oiseaux. Paris. *Gauthier-Villars.* 1911. 1 brochure. 8º fig. 1 fr.

Diguet (León).—Territorio de la Baja California. Reseña geográfica y estadística. Paris. México. *Vda. de Ch. Bouret.* 1912. 4º, ilustraciones y 1 mapa.

Dorsey (J. O.) and Swanton (J. R.)—A Dictionary of the Biloxi and Ofo Languages accompanied with thirty one Biloxi Texts and Numerous Biloxi Phrases. *Bureau of American Ethnology.* Bulletin 47. Washington. 1912. 8º

Education in Japan: prepared for the Louisiana Purchase Exposition at St. Louis, U. S. A. 1904, by the Department of Education, Japan. 8º pl.

Engerrand (Jorge), M. S. A.—Note sur deux enfants nés d'un Chinois et d'une Mexicaine de race blanche. Paris (Revue anthrop. Mars 1912) 1 fig. Etude préliminaire d'un cas de croisement entre un Chinois et une Yucatèque. Paris. (Mém. Soc. d'Antrop. 1910) 1 pl.

Esteyneffer (Juan de), Coadjutor de la Compañía de Jesús.- Florilegio Medicinal de todas las enfermedades, sacado de varios y clásicos authores, para bien de los pobres, y de los que tienen falta de Médicos, en particular para las provincias remotas, en donde administran los RR. PP. Misioneros de la Compañía de Jesús. México. J. Guillena Carrascoso. 1712. 8º

Felix (Dr. Joh.), M. S. A.—Das Mammuth von Borna, Leipzig (Städtische Museum fur Völkerkunde. Veröffentlichungen, Heft 4.) 1912. 8º Taf. u. Fig.

Fleming (J. A.)—Mean values of the magnetic elements at observatories. (Terr. Magn. and Atmosph. Electr. Sept 1911.)—*(Dr. L. A. Bawer.* M. S. A.)

Galindo y Villa (Ing. Jesús), M. S. A.—Arqueología Mexicana. Las Ruinas de Cempoala y del Templo de Tajín, (Estado de Veracruz) exploradas por el Director del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología, en misión en Europa, Don Francisco del Paso y Troncoso. Notas arregladas por el Prof..... en homenaje al XVIII Congreso Internacional de Americanistas que se reunió en Londres en Mayo de 1912.—México. (Anales del Museo Nacional. III). 1912. 4º láms.

Gama (Ing. Valentin), M. S. A.—Nociones fundamentales de Mecánica. México. 1912. 8º fig.

Gayol (Roberto), M. S. A.—Dos problemas de vital importancia para México. La colonización y el desarrollo de la irrigación. Estudios preliminares. México. *Secretaría de Fomento.* 1912. 8º

Gomes Teixeira (Dr. F.), M. S. A.—Obras sobre Mathematica. Publicadas por ordem do Governo Portugues. Vols. II–IV. Coimbra. 1906–1908. 4º

Gorini (Dott. Constantino), M. S. A.—Sur les avantages hygiéniques de l'emploi des cultures pures dans la fabrication du fromage. Bruxelles. 1910.—Studi sulla fabricazione razionale dei formaggi grana, ecc. 1910.—Il Secondo Congresso int. di igiene alimentare. Bruxelles. 1910.

Halsted (G. B.), M. S. A.—Géométrie rationnelle. Traité élémentaire de la Science et de l'espace. Traduction française par P. Barbarin. Avec une Préface de C. A. Laissant. Paris. *Librairie Gautier-Villars.* 1911. 1 vol. in-8. 184 fig. 6 fr. 50.

Hayata (B.)—Icones Plantarum Formosanarum nec non et Contributiones ad Floram Formosanam, or, Icones of the Plants of Formosa, and Materials for a Flora of the Island, based on a study of the Collections of Botanical Survey of the Government of Formosa. Fasciculus 1. Published by the *Bureau of Productive Industry.* Government of Formosa. Taihoku. 1911. 8º pl.

Hazard D. L.—Results ef observations made at the *Coast and Geodetic Survey* Magnetic Observatory at Cheltenham, Maryland, 1909 and 1910. Washington. 1912. 4º

(A suivre.)

Tomo 32. Nos. 11 y 12.
(Fin del tomo)

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN

SECRETARIO GENERAL PERPETUO.

SOMMAIRE

(Mémoires, feuilles 56 à 64; Revue, feuille 11).

Catalogue des éruptions anciennes du Volcan de Colima, par M. *J. M. Arreola*, p. 443-481.

Un parasite nouveau du maguey, par M. *G. Gándara*, p. 483-489.

Deux Dates glorieuses oubliées, par M. *E. E. Schulz*, p. 491-507.

Tableau graphique de la pluie tombée à Acozac, Etat de Mexico, pendant les années 1894 à 1913. *M. Tellez Pizarro*

Table des matières du tome 32 des Mémoires.

REVUE.—Bibliographie: Arrhénius, Istrati et Longinescu, Erdmann, Société de Botanique de Bélgique, Publications mexicaines récentes, p. 81-86.—Observations météorologiques, Puebla, 1909-1910, p. 87.—Observations pluviométriques (Molino del Rey, Santa Fe, Desierto), 1912, p. 88.—Table des matières de la Revue.

MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL.
3ª DE GUERRERO NÚM. 64.

Mayo de 1915.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1912

Dons et nouvelles publications reçues pendant les mois de Mars, Avril et Mai 1912.

Les noms de donateurs sont imprimés en *italiques;* les membres de la Société sont designés avec M. S. A.

Hayford (J. F.) and Bowie (Wm.)—The effect of topography Isostatic Compensation upon the Intensity of Gravity. *Coast and Geodetic Survey.* Special Publication No. 10. Washington. 1912. 4º pl.

Helmert (F. R.), M. S. A.—Die Erffahrungsgrundlagen der Lehre von allgemeinen Gleichgewichtszustande der Massen der Erdkruste. Berlin. (Sitzb. K. Preuss. Ak. Wiss.) 1912. 8º

Houssay (F.)- -Forme, puissance et stabilité des poissons. Paris. *Hermann et fils.* 1912. 1 vol. gr. in 8. 117 fig. 12 fr. 50.

Hoyt (J. C.) and Grover (N. C.)—River discharge. Prepared for the use of engineers and students. New York. 1908. 8º pl.

Hygiene and Sanitation. ("Gesundheitsbuchlein.")—A Popular Manual to Hygiene. Compiled by the Imperial Board of Health. (Kaiserliches Gesundheitsamt). Ninth, revised edition. Berlin. 1904. 8º fig. *(Sr. M. M. Chabert).*

Instituto Central Meteorológico y Geofísico de Chile, Santiago.—Publicaciones bajo la dirección del *Dr. Walker Knoche.* Núms. 1 y 2. Fol. 1911.

Knoche (Dr. Walker).—Algunas observaciones meteorológicas durante un viaje á Pascua. Santiago de Chile. 1910. 8º

Lacroix (A.), M. S. A.—Le Volcan de la Réunion.—Les laves du volcan actif de la Réunion.—Les volcanes du centre de Madagascar: Le massif de l'Itasy. Le massif de l'Ankaratra.—Les roches grenues, intrusives dans les brèches basaltiques de la Réunion: leur importance pour l'interprétation de l'origine des enclaves homogènes des roches volcaniques.—Sur les gisements de corindon de Madagascar.—Les niobotantalotitanates uranifères (radioactifs) des pegmatites de Madagascar: leur association fréquente à des minéraux bismuthifères.—Paris. (C. R. Ac. Sc., t. 154). 1912.

Lejeune (Louis).—Terres Mexicaines. Mexico. Paris. 1912. 8º

Margival (François).—Les peintures. In 8 (19-12) 164 pages avec 10 figures; 1912. (Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire). Paris *Librairie Gauthier-Villars.*

Montessus de Ballore (Comte de).—La sismologie moderne. Les tremblements de terre.—Paris. Librairie Armand Colin. 1911. 18º Fig. et pl.

Los icpalli, asiento ó trono de los caciques, no tienen pies, son del tipo de una escuadra de brazos de diversos tamaños, sirviendo el pequeño de asiento y el largo de espaldar. Unos están adornados con chalchihuitl y otros no, lo que establece categorías entre los mismos caciques, y no podría ser de otro modo, pues Régulos hay allí, emparentados con los reyes antiguos de Tenuchtitlan.

México, septiembre de 1913.

CATALOGO DE LAS ERUPCIONES ANTIGUAS DEL VOLCAN DE COLIMA

POR EL PBRO.

JOSE MARIA ARREOLA, M. S. A.

(Sesión del 6 de Octubre de 1913).

NOTA PRELIMINAR

Llamo erupciones antiguas del volcán Colima á las que ocurrieron con anterioridad al año de 1893, pues á partir de este año se han hecho observaciones sistemáticas por los observatorios que hay establecidos en el Seminario de Zapotlán el Grande (C. Guzmán) y en el de la Ciudad de Colima.

Una buena parte de estas observaciones, que se hacen diariamente y que considero como modernas, además de haberse publicado mensualmente en el Boletín del Observatorio Meteorológico Central de México, fueron recopiladas y publicadas por el Pbro. Severo Díaz en las Actas del X^{o} Congreso Internacional de Geología, que se reunió en la Ciudad de México en septiembre de 1906.

Las observaciones posteriores á esa fecha espero que no muy tarde habrá oportunidad de coleccionarlas.

Hice este catálogo en forma de estado procurando que fuera más fácil su consulta. Consta además de los casille-

ros referentes al tiempo, de un casillero de magnitudes, otro para el rumbo, el siguiente para observaciones y el último para autoridades.

Las horas anotadas son de tiempo civil, aproximadas: el número anterior al punto corresponde á las horas y el posterior á los minutos: las letras M, T, N, son iniciales de las palabras, *mañana*, *tarde*, *noche*.

Las magnitudes se refieren á una escala de cinco términos que hemos adoptado para designar el tamaño de las erupciones, usando las denominaciones de erupción *pequeña*, *regular*, *mediana*, *grande* y *máxima*.

La generalidad de las erupciones consignadas en el catálogo son grandes ó máximas; pues antes apenas se hacían constar, como por curiosidad, tan sólo las erupciones de los períodos críticos, sin que nadie se preocupara por las erupciones normales de las épocas de poca actividad.

Los rumbos anotados son los de donde viene el viento que impulsa á la nube. Este dato lo he inferido teniendo en cuenta la orientación de los poblados donde se ha producido lluvia de arena, y otras veces, con menor aproximación, por la inclinación aparente que se advierte en los dibujos de las nubes eruptivas.

Cuando las notas son muy extensas ó menos importantes hago llamadas á notas numeradas que van puestas á continuación del catálogo.

Para mayor ilustración del asunto van reproducidos en fotograbado algunos dibujos y croquis que me han parecido interesantes.

Publico también algunos datos referentes á los autores que consignaron las diversas erupciones para que el lector se forme más cabal idea de la importancia y exactitud de las noticias; debiendo advertir, bajo este respecto, que cuando he juzgado insuficientemente comprobado algún da-

to, mejor me he abstenido de consignarlo ó lo he hecho con las debidas reservas: he visto y examinado muchas notas referentes al Colima publicadas, aun en obras científicas, que completamente carecen de verdad.

Mucha satisfacción tendré si este trabajo de recopilación de noticias fuere de alguna utilidad, como elemento para resolver los importantes problemas de la física del globo, que tanto interesan á la humanidad.

Guadalajara, octubre 4 de 1913.

AUTORIDADES

Fray Antonio Tello, franciscano: escribió por el año de 1650 su "Crónica Miscelánea y Conquista espiritual y Temporal de la Santa Provincia de Xalisco en el Nuevo Reino de la Galicia y Nueva Vizcaína y Descubrimiento del Nuevo México." Esta obra que ha sido la mejor fuente histórica de Jalisco, no pudo ser conocida del público sino hasta el año de 1891, gracias al diligente empeño del notable literato Lic D. José López Portillo y Rojas, quien editó el códice casualmente hallado por el anticuario Dr. D. Nicolás León.

Muy curiosas noticias se hallan consignadas en este libro, referentes a fenómenos astronómicos y de física del globo que ocurrieron en aquellos tiempos. Antes de publicarse esta obra se conocían algunas de esas noticias, por la "Historia de la Conquista de la Provincia de la Nueva Galicia, escrita por el Lic. D. Matías de la Mota Padilla en

1742;" pero este autor, por abreviar ó por descuido, adulteró muchas de ellas notablemente: ahora las podemos beber limpias en su fuente.

D. Cesáreo Montenegro, fué un distinguido vecino de la Ciudad de San Gabriel; á fines de 1873 publicó un artículo acerca del volcán de Colima (no sé en qué periódico de México), su hermano D. Lorenzo me regaló en noviembre de 1895, una copia de ese artículo que es interesante, especialmente por las notas de erupciones de 1873: lo incluyo íntegro en la nota núm. 4.

Doña Josefa Parra, que aún vive en Zapotlán tenía apuntes y dibujos referentes al volcán, que bondadosamente me regaló y los he utilizado.

D. Donato Ochoa, fué un laborioso y rico comerciante de Zapotlán: en sus libros diarios de cuentas hacía apuntes curiosos de lo más notable que sucedía en la ciudad; me permitió registrar esos libros y de allí tomé buenos datos que también he aprovechado.

D. Manuel Gómez Z., fué un fotógrafo inteligente que trabajó en su arte, durante más de 20 años, en la Ciudad de Colima: cuando ocurrieron las erupciones de 1869 hizo, en compañía de los Sres. D. Miguel Orozco y D. Jesús Martínez, una excursión al volcán y publicó algunas fotografías y notas relativas á la aparición del cráter secundario que se formó entonces; en los siguientes años hasta 1885 publicó otros muchos dibujos de erupciones, los cuales, por estar hechos sobre un paisaje fotográfico de Colima y reproducidos por el mismo arte, se vendían como fotografías de las erupciones. Algunas de esas fotografías representan erupciones ocurridas en la noche; ya se comprende que si actualmente es tan difícil obtener desde Colima una buena fotografía, no ya de erupción, pero ni de los volcanes, mucho más lo sería entonces cuando sólo había el recurso del pro-

cedimiento al colodión, con todo, los dibujos del Sr. Gómez Z., serán siempre muy buenos documentos para la historia del volcán.

D. Jesús Martínez, pintor colimense, dibujó muchas erupciones. De su pincel tengo una colección de catorce pequeñas acuarelas hábilmente ejecutadas, que reproducen los aspectos culminantes de las principales erupciones de 1872 y 1873. Como ilustraciones de este catálogo aparecen reproducidas esas pinturas en claro obscuro; pero tengo el propósito de hacerlas imprimir al cromo en otra oportunidad.

D. Francisco Rivas, vecino de Colima, vivió algún tiempo en Tonila, que es la población más cercana al volcán, sobre las faldas del SE., desde esa sujestiva estación dibujó las principales erupciones de 1869 y 1872: sus dibujos fueron reproducidos litográficamente, en Colima, en cuadros que miden 50×65 cm. Tengo una colección de estos cuadros que aunque malos bajo el punto de vista pictórico, son excelentes como fuente informativa y dan idea de lo grandioso é imponente de las erupciones del Colima.

Efemérides del Calendario de Galván: Anualmente publica el calendario de Galván, que se edita en la Ciudad de México, una colección de noticias juiciosamente seleccionadas entre la información de la prensa periodística: poseo y he utilizado, una colección que comienza en 1852.

Ingeniero D. Mariano Bárcena, en desempeño de comisión oficial publicó en 1886 su "Informe sobre el estado actual del volcán de Colima" ilustrado con reproducciones litográficas de los dibujos de D. Manuel Gómez Z., y de D. Francisco Rivas. Este informe es un documento valioso por las noticias que contiene y como estudio geológico.

D. Juan Orozco y Berra, publicó en 1887, en el tomo primero de las memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate," un buen catálogo de temblores titulado "Efemé-

rides Séismicas Mexicanas:" allí he hallado algunas noticias de erupciones de las cuales no había tenido conocimiento.

D. Agustín Schachk, muy conocido industrial de origen alemán, practicó muchas observaciones meteorológicas en Colima; su familia, muy apreciable, me regaló dos cuadros estadísticos que contienen esas observaciones y varias notas relativas á temblores experimentados en Colima y á erupciones del volcán que se refieren á los años de 1890, 1891 y 1892.

Año	Mes.	Día.	Hora.	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
1576	.....	.....	.....	.....	.....	Nota textual: "en este tiempo el volcán de Tzapotitlán echó mucho fuego y murieron muchos muchachos de espanto."	P. TELLO.–Página 621.
1585	Ene.	10	.....	Máxima	SW.	Nota textual: "A los diez días de enero del año de 1585 hubo gran terremoto y se llenó toda la tierra de ceniza que despidió el volcán de Tzapotlán con cuyas sombras se obscureció el sol; corrió por más de cuarenta leguas, llenándose los campos de ella en tanta manera que cubría el pasto como cuando nieva mucho, y fué ocasión de que muriese mucho ganado."	P. TELLO.–Página 689.
1590	Ene.	14	6.—T.	,,	SW.	Nota textual: "á catorce de enero, un sábado al anochecer, comenzó á llover ceniza, que duró hasta el domingo por la mañana."	P. TELLO.–Página 699.
1606	Nov.	25	.....	,,	.....	Nota textual: "A nueve de noviembre tembló la tierra terriblemente y por Santa Catarina echó el volcán de Colima mucha ceniza y.... (continúa).	P. TELLO.–Página 745.
,,	Dic.	13	.....	,,	WSW.	á trece de diciembre reventó otra vez y echó tan espantosa la ceniza que quedó obscuro el cielo por mucho tiempo como si fuera de noche, y llegó hasta Mechoacán con más de cuarenta leguas."	
1611	Oct.	29	.....	,,	.....	Nota textual: "A veintinueve de octubre echó el volcán mucha cantidad de ceniza." NOTA Nº 1.	P. TELLO.–Página 770.
1623	Junio	9	Tarde	.....	.....	En Zacatecas hubo una notable lluvia de arena la cual probablemente provino de una erupción del volcán Colima. NOTA Nº 2.	P. TELLO.–Página 841.

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	AUTORIDAD
1771	.....	....	.....	.....	.....	"Llovió ceniza durante tres días en Guadalajara y se atribuyó al volcán de Colima."	M. BÁRCENA.
1806	Mrzo	25	Mañª	Grande	.....	En un documento perteneciente al archivo del Arzobispado de Guadalajara, relativo al desastroso temblor que ocurrió á las 5 de la tarde del 25 de marzo se lee lo siguiente:	
						"En la mañana del 25 de marzo tuvo el volcán una erupción violenta de humo y ceniza muy espesa que se convirtió en una nube densa y muy obscura, la que después aclaró y luego quedó el volcán sofocado como lo había estado muchos días antes del terremoto."	Biblioteca Histórica Jalisciense.—Números 4 y 5. 1910.
1808	.....	....	.....	.....	.....	"Según la tradición desde el el 25 de marzo de 1806 que hubo un fuerte temblor de trepidación..... y por término de dos años, el volcán permaneció en una continua agitación. Las lavas rodaban hasta el pie de la montaña sin interrupción y la ciudad de Colima, se iluminaba todas las noches al pálido reflejo de la lumbre del volcán."	C. MONTENEGRO.
						Esta descripción es exagerada y más poética que verídica, pero dá alguna idea de la actividad del volcán en aquella época.	ARREOLA.
1818	Fbro	15	7—N.	Máxima	S. W.	Formidable erupción acompañada de muy fuertes truenos que se oyeron á distancia de muchas leguas.	
						En Zapotlán llovió arena gruesa en tan gran cantidad, que al día siguiente fué necesario hacer uso de palas para descombrar los techos, algunos se cayeron por efecto de la sobrecarga.	
						La mayor intensidad de la lluvia de arena fué entre 8 y 10 de la noche; se oían muy fuertes truenos y entre el polvo serpenteaban bolas de lumbre.	
						Las arenas llegaron hasta Querétaro y México por el Oriente, y hasta Zacatecas y San Luis Potosí por el Norte.	

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
						NOTA Nº 3.	
						"Desde esa fecha (1818) el aspecto del volcán se presentó arrojando una ligera nube de humo que sólo de cerca se percibía, por lo que la generalidad lo consideraba en inacción."	C. MONTENEGRO.
1834	Fbro.	3	.....	.....	.....	Una comisión, nombrada por el gobierno de Colima y encabezada por Don Eduardo Harcort, ascendió al cráter del volcán y en el informe que rindió se lee: "Se halla todavía en actividad el volcán, según se observa por los vapores azufrosos y calientes que salen de sus lados y del cráter, los que no se ven sino de cerca, por cuyo motivo se ha creído apagado; pero es probable que haga otra erupción. La última que tuvo no dejó señal alguna de haber producido lava."	Ensayo Estadístico sobre el Territorio de Colima. México, 1849.
						NOTA Nº 4.	
1866	Mrzo.	4	.....	.....	.....	En esta fecha fué visitado el cráter del Colima por MM. Aug. Dollfus y E. de Montserrat, geólogos de la Comisión Científica Francesa. En su informe dicen haber visto más de veinte respiraderos en el fondo y bordes del cráter, que constantemente desprenden vapores.	
						NOTA Nº 5.	
1869	Mrzo.	19	.....	.....	.....	El Sr. Don Mauricio Gómez, propietario que fué de la hacienda de San Marcos, fué advertido en este día, por uno de sus empleados, de una entumecencia que se observaba hacia el flanco N. E. del volcán. Esta noticia me la comunicó Don Severo Vizcaíno, que fué hijo político del Sr. Gómez.	
1869	Junio	12	10—M.	Máxima	.....	En esta fecha y hora hizo el volcán de Colima la primera erupción por la nueva boca que se había iniciado sobre la meseta de "Las Playitas," a un nivel como de 500 metros más bajo que el cráter principal en el flanco NE. del gran cono.	

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
						La erupción fué muy grande y estrepitosa y llenó de consternación a los pueblos comarcanos. Desde San Marcos y Tonila se vieron piedras muy grandes lanzadas a mucha altura las cuales al caer rodaban por la montaña hasta las barrancas que hay por ese rumbo.	
1869	Junio	12	Tarde	Máxima	.....	En la tarde, sin poder precisar la hora, ocurrió otra gran erupción.	Doña Josefa Parra.
1869	Junio	12	9—N	Máxima	.....	Esta erupción causó pavor por el mucho fuego que se veía entre la nube y por las rocas incandescentes que rodaban sobre la montaña: al comenzar se oyó un fuerte trueno y muchos ruidos mientras duró la erupción. DIBUJO Nº 1. Al efectuarse estas erupciones y después, el cráter principal permaneció en su estado normal arrojando algún poco de vapor, como se infiere por un croquis trasado por un viajero el 17 del mismo mes de junio. DIBUJO Nº 2. El cráter secundario continuó arrojando piedras y lava formando un cono eruptivo sobre la meseta de "Las Playitas." Los días 22, 23 y 24 de agosto fué examinado este nuevo cráter por el Sr. D. Manuel Gómez Z. y este señor en uno de sus dibujos que publicó asienta, que lo invadido por las deyecciones abarca una extensión como de 400 metros, que de la cima del nuevo cono se ve salir constantemente una gran columna de humo, notándose también columnas menos densas y por intermitencias en el cráter principal y que los derrumbes constantes de rocas sueltas avanzan diariamente sobre la meseta 3 o 4 metros, advirtiéndose muy alta la temperatura de esas rocas. "Según informes del Sr. D. Manuel González y Castellanos, entró en una quietud	M. Bárcena.

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES.	Autoridad.
						relativa ó más bien puede decirse que se conservó en un estado latente de erupción, sin presentar notables manifestaciones, en los años de 1870 y 71."	
1870	Feb.	16	.....	.....	.....	El Ceboruco, volcán del Territorio de Tepic, se puso en actividad, arrojando mucha cantidad de lava y grandes nubes cargadas de arenas. En los tiempos históricos nunca se había visto activo, y llama la atención la coincidencia de estas erupciones con las del Colima.	
1872	Feb.	26	10.30 M.	Máxima	S.....	Al escucharse un fuerte trueno comenzó á levantarse sobre el cráter secundario una nube muy densa y de caprichosas formas que en pocos momentos adquirió sorprendente altura. El aspecto de esta erupción fué en gran manera hermoso á la vez que imponente, causando admiración y espanto en las poblaciones comarcanas; las gentes de todas clases se incaron en las calles y plazas pidiendo á Dios misericordia; en Zapotlán se hizo una procesión pública de penitencia. La erupción pudo contemplarse por espacio de dos horas, y próximamente una hora después de iniciada comenzó a llover, en Zapotlán, arena de mediano grueso; al fin caía un polvo muy fino: también en San Gabriel llovió arena. DIBUJOS NUMS. 3 Y 4.	
1872	Marz	8	7 N.	Grande	.....	"Nueva erupción del volcán de Colima."	GALVAN Y C. MONTENEGRO.
..	..	19	8 N.	Máxima	W	Precedida de fuerte detonación y con estremecimiento de la tierra, se produjo por el cráter secundario una magnífica erupción, la cual por la gran cantidad de lumbre que la inflamaba y por haber ocurrido de noche ofreció un espectáculo admirable: grandes peñascos enrojecidos fueron lanzados muy alto, alcanzando á caer hasta el lado opuesto sobre los flancos del Sur.	

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES.	Autoridad
						y como allí permanecían despidiendo fuego, creyeron en Colima que por ese rumbo se habían abierto nuevas bocas: el dibujo del pintor D. Jesús Martínez es, bajo este respecto muy interesante. Después de la erupción, por largo rato, se vió desde Colima y Zapotlán una gran llama que sobrepasaba la cima del volcán por lo cual se puede inferir que su longitud era de más de quinientos metros.	
						DIBUJO Nº 5.	
1872	Marz.	26	8—M.	Máxima	Calma	Los únicos que hacen mención de esta erupción son: el Sr. Ochoa, de Zapotlán quien en su diario dice: "Se inflamó el volcán de fuego á las 8 de la mañana;" y el Sr. Rivas que lo dibujó, en Tonila, en la leyenda asienta que ocurrió á las 8 h. 45 m. de la mañana.	
						DIBUJO Nº 6.	
1872	,,	27	7.30-M.	Máxima	Calma	Gran erupción iniciada con fuerte trueno y estremecimiento, que se notó como temblor en Tonila. La erupción se hizo por el cráter secundario según se ve en el dibujo del Sr. Rivas.	Barcena y F. Rivas.
						DIBUJO Nº 7.	
						Es de notarse que pocos minutos después de esta erupción ocurrió un temblor muy fuerte en la ciudad de México y en muchos lugares de los Estados de México, Puebla, Veracruz, Oaxaca y Guerrero.	J. Orozco y Berra.
						NOTA Nº 6.	
1872	,,	,,	9—M.	Máxima	NW.	El Sr. Jesús Martínez dibujó una erupción que dice ocurrió á las 9 de la mañana.	J. Martinez.
						DIBUJO Nº 8.	
						El Sr. D. Ochoa da cuenta de una gran erupción á las 9½ de la mañana y agrega que el volcán arrojó lodo y ceniza. Atendiendo á la irregularidad del arreglo de los relojes en esa época podría no	D. Ochoa.

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
						ser distinta esta erupción de la dibujada por el Sr. Martínez. En San Marcos y Tonila llovió arena.	
1872	Mrzo.	27	11.—M	Máxima	W	El Sr. Gómez Z. dibujó otra gran erupción que se efectuó a las 11 de la mañana, la cual, por su inclinación hacia el E. produjo lluvia de arena en los pueblos de ese rumbo, y también en Zapotlán.	M. GÓMEZ Z.
						Por haber llovido este día arena con tanta frecuencia, se dijo que el miércoles santo se había convertido en miércoles de ceniza.	DOÑA JOSEFA PARRA.
						DIBUJO Nº 9.	
1872	Mrzo.	28	8.45—M	Máxima	NW	La erupción de este día fué muy fuerte y estrepitosa; hizo temblar la tierra y llovió mucha arena gruesa en San Marcos y Tonila, produciendo el mismo ruido que la lluvia fuerte.	M. BÁRCENA.
1872	Abril	10	2.—M	Máxima	SW	Llovió arena en Zapotlán.	DOÑA JOSEFA PARRA.
1872	Abril	10	9.—M	Máxima	.....	.....	C. MONTENEGRO.
1872	Abril	10	10.30-N	Máxima	.....	La erupción se efectuó por el cráter secundario.	F. RIVAS.
						DIBUJO Nº 10.	
1872	Abril	14	Madrg.ª	Máxima	.....	.....	DOÑA JOSEFA PARRA.
1872	Abril	16	10.30-M	Máxima	Calma	Examinando tres dibujos que tengo de la erupción que ocurrió en este día, se nota que ha de haber sido muy grande y hermosa; debe de haber arrojado grandes piedras bañando con ellas el cono principal, pues en el dibujo del Sr. Martínez se ve todo el volcán envuelto por la nube, la cual parece haber sido dibujada en su aspecto último: en la leyenda de este dibujo, dice el Sr. Martínez que fué notable, por siete bocas nuevas: tal vez el efecto fué análogo al de la erupción del 19 de marzo anterior. La emisión se hizo por el cráter secundario, pues así se vé en el dibujo del Sr. Rivas y también en el del señor Gómez Z.	
						DIBUJOS NUMS. 11, 12 y 13	

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
					SE	A la una de la tarde llovió arena en S. Gabriel, en tanta abundancia, que eclipsó el sol. También llovió arena en Autlán, que está a 30 leguas del volcán.	
1872	Agtº	13	9.30–M	Máxima	.....	NOTA Nº 7.	C. MONTENEGRO.
1872	Agtº	13	11.50–M	Máxima	Calma	"Esta es la erupción más hermosa que ha sido reproducida por la fotografía (sic): una inmensa columna en forma de arbol se levanta del cráter secundario y en su tronco se halla cortada a distancias iguales por nubes estratificadas; de la copa del arbol se desprenden hilos de lluvia y en la base corren masas de cúmulos cubriendo el horizonte." DIBUJOS NUMS. 14 y 15.	M. BÁRCENA.
						"Con motivo de una erupción del volcán de Colima cae lluvia de arena en lugares que están dentro del radio de veinticinco y treinta leguas de él."	EFEMÉRIDES DE GALVÁN.
1872	Dic.	24	11–M	Máxima	.....	.....	C. MONTENEGRO.
1872	Dic.	24	11.30–M	Máxima	.....	"Erupción del volcán de Colima a las once y treinta minutos de la mañana, precedida de fuertes ruidos subterráneos que alarmaron a las poblaciones inmediatas al volcán."	J. O. Y BERRA.
1872	Dic.	24	11.55–M	Máxima	SW	El Sr. Martínez en la leyenda de un dibujo que representa la erupción de las 11 h. 55 m. de la mañana, agrega que llovió arena. A juzgar por la inclinación de la nube, la arena caería por el rumbo de Zapotlán. DIBUJO Nº 16.	
1873	Enº	5	7–M	Máxima?	.....	.....	C. MONTENEGRO.
1873	Enº	5	8.25–M	Grande	.....	En el dibujo del Sr. Martínez se distinguen dos columnas de vapor: la mayor sale por el cráter secundario y otra menor por el principal. DIBUJO NUM. 17.	
1873	Enº	5	9–M	Máxima?	.....	.....	C. MONTENEGRO.
1873	Enº	5	10.57–M	Grande	.....	En este segundo dibujo del	

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
						Sr. Martínez se ve que la erupción fué producida por el cráter secundario; sobre el principal aparece tan sólo una nubecita de contornos redondos, pero pequeña. DIBUJO Nº 18. Con esta misma fecha se lee en las Efemérides de Galván: "Erupciones del volcán de Colima, una en la mañana, otra al medio día y la tercera en la tarde. La primera igual a la del 24 de Diciembre."	
1873	Ero.	8	11.30-M	Grande	.....	.....	C. MONTENEGRO.
1873	Ero.	25	2—T.	Grande	.....	El Sr. Montenegro advierte que la explosión se hizo por un nuevo cráter al N. del antiguo (única vez). Me parece que en esta nota se hace alusión, no al cráter secundario, sino a un respiradero que apareció en el borde norte del cráter principal, el cual se advierte ya, produciendo pequeñas erupciones, en los dibujos (17 y 18) del Sr. Martínez.	
1873	Fbro.	8	5—M.	Grande	.....	.....	C. MONTENEGRO.
1873	Fbro.	10	5—T.	Máxima	W.	Deben haber ocurrido varias erupciones durante la tarde de este día, pues en las Efemérides del Sr. Orozco y Berra, se lee: "Erupción del volcán de Colima, entre tres y cuatro de la tarde." —El Sr. Gómez Z. publicó dos dibujos correspondientes a las 5 y 5½ de la tarde.— El Sr. Martínez dibujó también dos aspectos de la erupción, uno es de las 5 y otro de las 5½: en la leyenda de este último dice que la lluvia de arena alcanzó hasta Zamora. DIBUJOS NOS. 19, 20, 21 y 22. NOTA Nº 8.	
1873	Fbro.	27	3—M.	Grande	.....	.....	C. MONTENEGRO.
1873	Mrzo	14	5—T.	Grande	.....	.....	C. MONTENEGRO.
1873	Mrzo.	14	6.25—T.	Máxima	N.	Relativas a esta erupción	

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
						tengo tres preciosas acuarelas ejecutadas por el pintor D. Jesús Martínez, marcadas con los números 10—10 bis.—10 2º bis: las leyendas del respaldo dicen textualmente: 10.—"El Volcán de Colima en erupción el día 14 de mzo. de 1873 a las 6 h. y 25 m. de la tarde; se vió una línea de fuego semejante a la huella que tras de sí deja un cuerpo incandescente." 10 bis.—"Erupción del Volcán de Colima el día 14 de Mzo. de 1873 a las 6 h. y 25 m. de la tarde; se vió una ráfaga de fuego después de cosa de 5 m. de la línea vista en el nº 10." 10 2º bis.—"Erupción del Volcán de Colima a las 6 h y 25 m. de la tarde del día 14 de Mzo. de 1873: se vió (después de la ráfaga de fuego del nº 10 bis) un relámpago rojo, después otro pequeñito; y se comenzó a dirigir la nube rumbo a Colima; concluyendo su desaparición a las 7½ de la noche, y a las 8 ya se observó en Colima (por primera vez en este período de erupciones) que caía ceniza, y al amanecer se vió todo Colima encenizado y se pudo recoger ½ onza de cinerita en una vara cuadrada y tomada como término de comparación y suponiéndole a Colima una legua cuadrada, que casi debe tenerla, cayeron en Colima 31,250 @ de cinerita.—Observación hecha por el autor de las vistas." DIBUJOS NOS. 23, 24 y 25.	
1874	Junio	12	6—M.	Grande	.....	"El volcán de Colima hace a las 6 de la mañana una erupción."	Efemérides de Galván.
1874	Nbre	19	.....	.....	.....	"El volcán de Zapotlán arroja columnas leves de humo y el Ceboruco, arena blanca muy fina."	Efemérides de Galván.
1875	.....	....	.....	.....	.....	Este año fué notable por una serie de temblores que se experimentaron en varios lugares del Estado de Jalisco, desde febrero hasta septiembre: en varias citas	

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
						en que se habla del volcán Colima se dice que ha permanecido tranquilo ó en su estado normal de pequeña actividad.	
1876	.....	.....	.....	.....	.....	Ni una nota he visto relativa al volcán: parece que también durante este año continuó en quietud: temblores regionales sí se sintieron varios.	
1877	Oct.	18	7—M.	Máxima	.....	DIBUJO Nº 26.	M. GOMEZ Z.
,,	Nov.	27	.....	.....	.....	"Se reciben en México noticias de que el volcán de Colima ha hecho varias erupciones desde mediados del mes."	Efemérides de Galván.
1879	Dic.	23	.....	.....	.....	"El volcán de Colima hace erupción."	Efemérides de Galván.
1880	Marz.	31	.....	Máxima	.....	Erupción del volcán de Colima, con estrépito inusitado: repite el día siguiente.	Efemérides de Galván.
,,	Abril	30	.....	.....	.....	"A fines de este mes seguía en activa erupción el volcán de Colima."	Efemérides de Galván.
1881	Marz.	12	.....	Máxima	.....	El volcán de Colima arroja columnas de humo y llamas, y el día siguiente una lluvia de ceniza fina cae en las inmediaciones, emblaneciendo el suelo como escarcha.	Efemérides de Galván.
,,	,,	23	.....	Máxima	SW...	'Lluvia de cenizas en Ciudad Guzmán (Zapotlán).	Efemérides de Galván.
1882 1883 1884	.....	.....	.....	.....	.....	Calma.	
1885	Dic.	26	Mañª	Máxima	.....	"En la mañana de este día hace erupción el volcán de Colima precedida de fuertísima detonación, que alarma á toda la población."	Efemérides de Galván.
,,	,,	,,	6.21-M.	Máxima	.....	"El 26 de diciembre de 1885 comenzó la nueva serie de manifestaciones activas del volcán; entre 6 y 7 de la noche se escuchó fuerte detonación que vino acompañada de sacudimiento terrestre; el fuego se derramó sobre las cercanías del volcán, causando incendio en los bosques, que no pudo extinguirse hasta dos semanas después."	M. BÁRCENA.

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES.	Autoridad
						"Tenemos consignados todos los datos de esta erupción en una serie de fotografías (sic) tomadas por D. Manuel Gómez, a las que acompañó una hoja explicativa. A las 6 y 21 minutos de la noche, apareció en el cráter principal una columna (sic) de rocas candentes, las cuales se desparramaron sobre las pendientes del volcán, cubriendo como una tercera parte de su falda; acto contínuo salió del cráter una elevada columna de vapor de elegante figura; á los 15 minutos se escuchó una fuerte detonación y masas incandescentes rodaban por la falda de la montaña, mientras que otras saltaban á gran distancia del cráter como proyectiles. La erupción duraría coma media hora, y después siguió percibiéndose el fuego en la cúspide del cono."	
1886	Ene.	6	Madrg[a]	Máxima	.....	"El 6 de enero del presente año, en la madrugada hubo una fuerte erupción, y en esta fecha se abrió la nueva boca que ahora se percibe hacia el S. O. un poco abajo del labio del cráter principal.	M. BÁRCENA.
,,	,,	16	10.15.-M	Máxima	.....	"Con fuerte ruido subterráneo el volcán de Colima vuelve á hacer explosión en mucho mayores proporciones, que el 26 de diciembre último. A la simple vista se veían en Colima peñascos arrojados que debían ser enormes considerada la distancia de ocho leguas que hay entre esta ciudad y el volcán."	M. BÁRCENA. Efemérides de Galván.
,,	Feb.	19	.....	Máxima	.....	Se verificó otra erupción análoga á la anterior.	M. BÁRCENA.
,,	Mar.	....	.....	.....	.....	"En marzo de este año caía ceniza del Colima en la hacienda de Cumnato."	M. BÁRCENA.
,,	May.	....	.....	.....	.....	"Desde el mes de mayo datan las lluvias más frecuentes de arena, y que más generalmente se distribuyen en los rumbos Este y Oeste del volcán."	M. BÁRCENA.

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
1886	Agtº	19	Mañª	Grande	.....	"El 19 de agosto, en la mañana, se escuchó intensa detonación hacia el S. O., y en los contornos todos del cráter se percibían densas humaredas."	M. BÁRCENA.
1886	Agtº	26	3-M	Máxima	N.	"Las calles, azoteas y árboles de Colima, amanecen cubiertos por una capa de ceniza, a consecuencia de haber hecho erupción, a eso de las tres de la mañana el volcán que está cercano a la ciudad." También la cita el Sr. Bárcena.	Efemérides de Galván.
1886	Agtº	28	.....	Máxima	.....	"El 28 de agosto se elevó del cráter la más vistosa y alta columna de humo que han presenciado los habitantes de la hacienda de la Concepción según informes que nos proporcionó el Sr. don Francisco Carranza que habita en dicha hacienda."	M. BÁRCENA.
1886	Sep.	16	.....	.....	.....	"Desde Tonila se presenciaron varias erupciones en los días 16 y 24."	M. BÁRCENA.
1886	Sep.	24					
1886	Oct.	....	.....	.....	.....	Del 15 al 28 de octubre fué inspeccionado el volcán por el Sr. Ing. D. Mariano Bárcena.	
						NOTA Nº 9	
1889	Agtº	9	.....	Grande	.....	.....	A. SCHACHK.
1889	Oct.	26	3-T	Máxima	N.	Mensaje oficial del Director Político de Tonila al Gobierno de Jalisco: Tonila, 26 de octubre de 1889. —"A las tres en punto de esta tarde, fuerte erupción del volcán con duración de 15 minutos y fuertes ruidos subterráneos. Viento llevó la nube al Sur. Quedó truncada la extremidad del cráter. No es tiempo de saberse aún desastres." Firmado: *I. G. Rubalcaba.*	Periódico oficial del Estado de Jalisco. Tom. XI.-Número 56.
						NOTA Nº 10.	
1889	Nov.	5	5-T	Máxima	SW.	Mensaje oficial: "A las 5 p. m. fuerte y violenta erupción del volcán precedida de dos fuertes truenos, causando trepidación que ha lastimado varias casas e incendiándose los montes inmediatos.	Periódico oficial del Estado de Jalisco. Tom. XI.-Número 61.

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
						Una gran nube de ceniza va en este momento al NE." El Director Político, *I. G. Rubalcaba.*	
1889	Nov.	8	8.30-N	Máxima	.....	Informe oficial: "A las ocho y media de la noche del día 8 de noviembre, el volcán hizo una tercera erupción acompañada de un fuerte estallido, cubriéndose de lava las dos terceras partes de la extremidad superior (es decir, del gran cono) e incendiando gran parte de los montes que están en la falda." El Jefe Político de Ciudad Guzmán, *Andrés Michel.*	Periódico oficial del Estado de Jalisco. Tom. XI.-Número 94.
1889	Dic.	10	Tarde	Máxima	SE.	"Alarma en Tecolotlán (Jalisco) a causa de haber caído una lluvia de ceniza por espacio de ocho horas.—Se atribuye a la erupción del volcán de Colima que en esta fecha hizo una nueva y formidable explosión."	Efemérides de Galván, con fecha del día 11.
						"La Villa de San Gabriel, inmediata al volcán, sufre mucho.—La columna de humo que vomitaba el gigante era tan densa y tan negra, que arrebatada en carrera vertiginosa por una corriente de aire, fué bastante para ocultar la luz del sol por algunas horas. Las calles y azoteas de todas las casas fueron cubiertas por las abundantes cenizas que arrojaba el volcán, al par que por sus flancos corría la lava encendida como un río de fuego."	
						"La población entera es presa de un pánico espantoso por no haber presenciado jamás otro espectáculo más imponente."	
1889	Dic.	18	Mañª	Máxima	SW.	Esta erupción produjo lluvia de arena en las poblaciones del NE.	
						NOTA Nº 11.	
1889	Dic.	22	.....	Grande	.....	.....	A. SCHACHK.
1889	Dic.	26	.....	Grande	.....	Este día hubo dos erupciones.	A. SCHACHK.
1890	Enº	4	.....	Grande	.....	.....	A. SCHACHK.

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
1890	Feb.	16	3.45.-M	Máxima	S. W.	Después de un fuerte trueno que se oyó desde poblaciones lejanas al volcán, brotó una gran nube que se veía inflamada y con rayos que serpenteaban en su masa. En Zapotlán llovió mucha arena gruesa. La lluvia fué abundante en muchas localidades del cuadrante N. E. mencionándose Silao y Guanajuato entre las poblaciones invadidas por la arena. También en la Villa de San Gabriel, cayó mucha arena entre 7 y 8 de la mañana.	
1890	Nbre	18	.....	Pequeña	.....	En esta fecha el volcán estaba cubierto de nieve y se observó una erupción pequeña.	A. Schachk.
1891	Mrzo	3	.....	.....	.....	Los volcanes (El Nevado y el de Fuego) se cubrieron de nieve hasta la mitad de su altura.	A Schachk.
						NOTA Nº 12.	
1891	Julio	24	10.30.-M	Máxima	.....	"Erupción fuerte con viento tempestuoso.	A. Schachk y D. Ochoa.
1891	Agto	11	.....	Máxima	N.	"En Colima hubo abundante lluvia de ceniza."	A. Schachk.
1891	Sbre.	13	9.25.-M	Máxima	.....	.....	A. Schachk y D. Ochoa.
1891	Nbre	5	9.-M	Máxima	.....	.....	D. Ochoa.
1891	Nbre	6	8.15.-M	Máxima	.....	.....	A. Schachk.
1891	Nbre	6	5.30.-T	Máxima	.....	.....	A. Schachk.
1891	Nbre	13	1.-T	Máxima	.....	.....	A. Schachk.
1891	Dbre.	3	3.30.-T	Máxima	.....	.....	A. Schachk.
1891	Dbre.	3	5.30.-T	Máxima	.....	.....	A. Schachk.
1891	Dbre.	4	11.45. M	Máxima	.....	.....	A. Schachk.
1892	Ene.	2	.....	Máxima	.....	A la hora de la erupción soplaba fuerte viento en Colima.	A. Schachk.
1892	Ene.	12	7.20.-M	.....	.....	.....	.....
1892	Ene.	14	9.-M	.....	.....	.....	.....
1892	Feb.	15	6.-M	.....	.....	.....	.....
1892	Mrzo.	23	2.30.-M	.....	.....	En Zapotlán llovió arena fina soplando fuerte viento del Sur.	Arreola.

Año	Mes	Día	Hora	Magnitud	Rumbo	OBSERVACIONES	Autoridad
1892	Abril	22	7 M	.....	.....	.....	A. SCHACHK.
1892	Mayo	6	Noche	Máxima	N.	Entre la noche del 5 al 6 llovió ceniza en Colima.	A. SCHACHK.
1892	Mayo	28	.....	.....	.....	.....	A. SCHACHK.
1892	Junio	12	.....	.....	.....	.....	A. SCHACHK.

NOTA NUMERO 1.

El Sr. Bárcena en su informe de 1886, inserta una noticia que á la letra dice: "Según refiere el viajero Herzog, que interrogó á los indígenas más ancianos de Zapotlán y San Marcos y también recogió datos tradicionales de aquellos lugares. en 1611. el 15 de abril. arrojó el Volcán mucha arena, ceniza y escorias. alcanzando aquellas hasta un radio de cuarenta leguas y siguieron temblores hasta 1613, habiendo ocasionado desastres en las poblaciones de Zapotlán. Guadalajara y otros puntos."

En el catálogo he prescindido de esta noticia por parecerme inexacta. poniendo en su lugar la verdadera fecha de la erupción, que fué el 29 de octubre.

El equívoco viene de que el viajero Herzog, tomó la noticia, no de los ancianos de Zapotlán, sino del historiador Mota Padilla, alterándola, y Mota Padilla, á su vez, la había tomado del P. Tello, adulterándola notablemente.

Los textos de ambos historiadores son los siguientes, que inserto para mayor esclarecimiento y sobre todo, por ser muy curiosa é interesante la nota del P. Tello.

Mota Padilla, Historia de la Conquista de la Provincia de la Nueva Galicia, Cap. XLVIII.—1. Por ascenso del Sr. D. Juan de Villela al consejo, fué provisto por presidente de la audiencia de Guadalajara, el Dr. D. Alonso Pérez Merchan, natural de Salamanca, en la Europa. Fué relator del real Consejo de Indias, fiscal en Lima y después oidor; de donde salió para presidente: y el año de 613 tomó posesión: hubo en su tiempo algunas desazones, originadas de su crecida edad. ingenio travieso: y fueron los años en que gobernó algo calamitosos, y se esperimentaron varios temblores de tierra, de que cayeron muchas iglesias en los pueblos comarcanos, especialmente hacia Zapotlán; y el año de 611, habían sido los temblores en mayor estremo, pues repitieron Jueves y Viernes Santo, el día 26 y 31 de agosto, y el día 15 de abril (1) hubo un eclipse casi total, y el Volcán de Colima reventó y arrojó cenizas, en más de cuarenta leguas; y es tradición, etc.....

P. Tello, Libro Segundo de la Crónica Miscelánea, pág. 770.—En este tiempo, á primero de febrero, hubo una grande enfermedad causada de la grande hambre que había habido el año antecedente; murió mucha gente, y el Jueves Santo tembló la tierra al salir de misa, y á 15 (2) de abril (debe ser 1º de abril) Viernes Santo, hubo otro temblor, y á 10 de junio hubo un grande eclipse de sol,

(1) El día 15 no pudo haber ocurrido eclipse, pues el día 13 fué la conjunción, en la cual no eran apropiadas las posiciones lumi-solares para que se verificara algún eclipse —*Arreola.*

(2) En 1611, la Pascua cayó en 3 de abril, por consiguiente el Viernes Santo fué el día 1º; tal vez el signo de 1º lo confundió el copista con el número 15. El día 15 de abril no fué, pues Viernes Santo, ni hubo eclipse. ni temblor ni tampoco erupción del Volcán —*Arreola.*

que causó gran miedo, y los cuervos y pájaros andaban atemorizados. A 17 de junio se acabó de cubrir la iglesia de Tzapotlán; á 27 se puso el retablo nuevo; y á 29 se dijo la primera misa y se bendijo la iglesia; y á 25 de julio, llegó el padre Provincial Fray Alonso Villavicencio para tener allí la consagración; y á 17 de agosto, miércoles, se puso el colateral de San Francisco, y llegó el padre comisario Don Fray Pedro Sorita, y los definidores, y los españoles les corrieron un toro. A 20 de agosto se tuvo la consagración y á 21 se leyó la tabla; á 25 llegó el padre Fray José de Rentería por guardián, y á 26, viernes, al amanecer, tembló mucho la tierra, y se cayó toda la iglesia y convento y muchas casas del pueblo se arruinaron, y el Padre Fray Martín López estuvo casi á la muerte, de unos adobes que le cayeron encima, y se escaparon muchos religiosos debajo de tablas y de otras maderas, y sólo murió un muchacho; y á 30 llovió mucho, y hubo un tan gran temblor, que duró todo el día, con espanto de todos, porque nunca tal habían visto. Y á 31 de agosto, estando el padre provincial en Tzapotiltic, á donde se había ido por haberse caido el convento de Tzapotlán, llovió mucho y tembló dos veces la tierra. A 16 de septiembre después de las ánimas, se cayó el hospital de Tzapotlán, por haberle maltratado el temblor grande referido, y á 2 de octubre, un juez llamado Diego Díaz, mató á Don Miguel Cortés, indio, porque no le daban de comer, y á 29 de octubre, echó el volcán mucha cantidad de ceniza.

NOTA NUMERO 2.

P. Tello, obra citada, pág. 841.—Este año de 1623, viernes nueve de junio, entre las cuatro y las cinco de la tarde, en la ciudad de Tzacatecas, se vió venir adelante de los cerros de Pánuco (1), una obscuridad, que al parecer se entendió era otra tempestad como la del año próximo pasado de 1622; si bien en breve tiempo se fué acercando á la dicha ciudad, y se pudo ver con distinción la obscuridad, que venía dando vueltas, como cuando sale humo de una gran hoguera, y causó gran temor en todos los vecinos, porque dejó la ciudad en unas tinieblas tan grandes, que las personas que estaban juntas así en sus casas, como en las calles y plazas, no se veían unas á otras, con que se hallaron en gran confusión, y tanto, que obligó á muchas personas á salirse de sus casas despavoridas y atemorizadas, de la manera que las cogió, en cuerpo ó con capote, con mantos ó sin ellos, y irse por las calles á meterse en las iglesias y confesarse á voces; y empezó á caer ceniza tan espesa, que quedaron las casas y calles cubiertas, y con olor de cosa quemada, lo cual duró hora y media, ó más, si bien

(1) Pánuco es un Mineral que dista de Zacatecas 17 kilómetros hacia el N.N.E.; solamente teniendo en cuenta algún recurvamiento de la corriente de aire que hubiese arrastrado la arena, podría explicarse su procedencia del Volcán de Colima.—*Arreola.*

la confusión no se quitó en muchos días, y con estar el sol aquel día muy claro, y ser ya muy cerca de creciente luna, se vieron á las dichas horas en el cielo, estos dos planetas, la luna á Levante y el sol á Poniente, entrambos tan blancos, que parecían dos lunas. Hiciéronse muchas y muy apretadas diligencias por muchos días, y en muchas tierras diferentes, y jamás se ha podido saber de qué procediese aquella ceniza, porque aunque pudo ser que fuese de algún volcán que hubiese reventado, como se vió muchas veces en el de Tzapotlán y Colima; pero por aquella parte de Tzacatecas, donde la tierra es tan llana que en muchísimas leguas no hay un cerro, ni rastro de que haya habido volcán, es lo que ha causado mayor admiración. Y dado caso que hubiese habido alguno en infinitas leguas de distancia, el cual hubiese reventado y echado de sí toda aquella cantidad de ceniza, que no se sabe, no deja de causarla, cuando eso hubiese sucedido, venir de tan lejos á caer en la ciudad de Tzacatecas.

NOTA NUMERO 3.

Artículo tomado de un Calendario.—A mediados de febrero del año de 1818, á las ocho de la noche, que era muy clara por la luna, comenzó á oírse desde Zapotlán el Grande, un ruido sordo como el que forman algunas piezas de artillería del calibre de 16 haciendo fuego, á poco, las personas que salieron á indagar de dónde procedería tal ruido, advirtieron que sobre la cumbre del volcán que lleva por nombre el de esta población, y también el de Colima, que está situado á dos leguas del Sur, con inclinación al Poniente del mismo Zapotlán, una nube muy densa, la que extendiéndose á continuación cubrió la luna, y quedó el lugar y algunas leguas de circunferencia, en una noche espantosamente obscura. Como dos horas después se vieron en la cumbre del mismo volcán unas llamas que iluminaban á una distancia considerable, y se oían unos bramidos espantosos. Además se sentía que caía de la atmósfera un polvillo, que á otro día se observó era del color de la marmaja, y había levantado del suelo como una cuarta de vara. Llegó dicho polvillo hasta San Luis Potosí y Querétaro en mucha abundancia, y aún á México en poca cantidad.

En Lagos se oyó el mismo ruido, y el coronel D. Ermenegildo Revuelta, comandante militar de aquel punto, teniéndolo por un ataque, que los llamados insurgentes en aquel tiempo, daban á la hacienda del Salto, donde tenía un destacamento, y está á tres leguas al Sur de la población, á pesar de que juzgaba, por otra parte, que esto no podía ser, pues tenía noticia cierta, de que ninguna partida había por aquellos rumbos, capaz de cargar artillería de tal calibre, puso la tropa sobre las armas, y dispuso salir á la cabeza de su división, dirigiéndose por el rumbo por donde se oía la detonación. A poco andar los cubrió la nube

mencionada, siendo tal la obscuridad, que no se distinguían los objetos por cercanos que estuvieran; hizo alto. hasta ver la luz del otro día, notándose entonces que algunas mulas con parque se habían desbarrancado, y que había caído el mismo polvillo. De la hacienda del Salto también salió una partida de tropa al oír el mismo ruido, para saber si era atacado Lagos, y de León salió una división con el mismo objeto, la cual, después de haber andado toda la noche, se encontró á otro día, media legua distante del lugar de su partida: tal fué el extravío que tuvo por lo denso de las tinieblas.

NOTA NUMERO 4.

Cesáreo Montenegro, artículo publicado en un periódico de la Ciudad de México, el año de 1873.—Si se dirige la vista desde la Villa de San Gabriel, en el 9º cantón del Estado de Jalisco, al S.E., á la distancia de 6 leguas se verá la elevada montaña ó pico helado que vulgarmente es conocido con el nombre de Volcán de Nieve. Y detrás de esta montaña aparece el cráter del Volcán de fuego; mas si la observación se hiciese desde Colima, al N.E., se verán esas prodigiosas montañas á la distancia de siete ú ocho leguas.

El día tres de febrero de mil ochocientos treinta y cuatro, el Coronel Harcot, acompañado de los Sres. Rugendas, presbítero Mendoza, Parga y Mariano Estrada, procurador del Ayuntamiento de Colima, venciendo miles de dificultades que se les presentaron en el viaje que emprendieron hasta el cráter del Colima; después de seis horas de una fatiga penosa, resbalando con la arena calcinada, y luchando con una elevación casi perpendicular, triunfaron en sus deseos, presentando el Sr. Harcot como señal del fin de su ascensión una bandera blanca que enarboló en una peña de más de quince varas de altura.

Según el reconocimiento practicado por este señor, el cráter del Volcán presenta una circunferencia de 450 varas, con un diámetro de 154 varas y una profundidad de 150 pies.

Distancia del Volcán á Colima	7 leguas	2,200 varas.
Distancia del Nevado á Colima	8 ,,	
Distancia del Volcán al Nevado	3,225	,,
Altura del Volcán sobre Colima	4,050	,,
Altura del Nevado sobre Colima	4,300	,,
Altura del Volcán sobre el mar	4,260	,,
Altura del Nevado sobre el mar	4,510	,,
Diámetro del cráter del Volcán	150	,,
Altura de Colima sobre el mar	210	,,

Las anteriores operaciones parece que hay necesidad de que sean rectificadas, porque en la practicada por el Sr. D. Longinos Banda, da á Colima sobre el mar, una altura de 584 metros 12 centímetros; y últimamente el 4 de marzo de 1866. Mr. Eugenio Monserrat ha fijado la altura del Nevado sobre el mar en 4,223 metros, y la del de fuego en 3,936. En la actualidad se ve que ha disminuído bastante la altura del Volcán de fuego, por los derrumbamientos ocasionados en las últimas explosiones que ha tenido.

Según la tradición, desde el 25 de marzo de 1806 que hubo un fuerte temblor de trepidación que se designa con el distintivo de "Temblor del día de la Encarnación," de entonces y por término de dos años, el Volcán permaneció en una continua agitación. Las lavas rodaban hasta el pie de la montaña sin interrupción y la ciudad de Colima se iluminaba todas las noches, al pálido y terrible reflejo de la lumbre del Volcán.

En la noche del 15 de febrero de 1818, el Volcán hizo una fuerte erupción cubriendo á todos los pueblos con una gran lluvia de arena y ceniza, las que alcanzaron á caer en la capital de Guadalajara, Guanajuato, San Luis y Zacatecas. Los vecinos de Zapotlán (hoy Ciudad Guzmán), se servían de teas de pino para alumbrarse, porque las luces más delgadas se apagaban al golpe de la arena y ceniza que caía.

Desde esa fecha el aspecto del Volcán se presentó arrojando una ligera nube de humo, que sólo de muy cerca se percibía; por lo que la generalidad lo consideraba en inacción; mas á los cincuenta años de esa erupción, nos ha venido á recordar su existencia con las explosiones siguientes:

Año de 1872:

Febrero 26..... á las 10 a. m.
Marzo 8 ..... ,, ,, 7 p. m.
Marzo 19 ..... ,, ,, 8.15 p. m.
Abril 10 ..... ,, ,, 9 a. m.
Abril 16 ..... ,, ,, 10 a. m.
Agosto 13..... ,, ,, 9.30 a. m.
Diciembre 24.... ,, ,, 11 a. m.

Año de 1873:

Enero 5.... á las 7 a. m.
Enero 5.... ,, ,, 9 a. m.
Enero 8.... ,, ,, 11.30 a. m.
Enero 25.... ,, ,, 2 p. m. Explosión por un nuevo crá-
Febrero 8 .. ,, ,, 5 a. m. ter al Norte del antiguo.
Febrero 10 .. ,, ,, 5 p. m.
Febrero 27 .. ,, ,, 3 a. m.

En las explosiones ha presentado la columna de humo que se ha levantado, varios aspectos muy hermosos; pero la que se hizo notar más fué la de la tarde del día 10 de febrero del presente año (1893). Presentó el de una grande montaña construída de algodón cardado; plata y plomo, por el sombrío que le comunicaban los reflejos del sol al ponerse.

En todas las explosiones cubre á los pueblos con sus arenas y cenizas, según el capricho del viento que corre.

En la del día 16 de abril del año pasado (1872), cayó la arena en la Villa de San Gabriel á la 1 p. m. y en tanta abundancia, que eclipsó el sol. Se extendieron hasta Autlán, que se halla á treinta leguas de distancia.

En una nota del "Ensayo Estadístico sobre el Territorio de Colima, mandado formar y publicar por la muy ilustre Municipalidad de la capital del mismo Territorio" (México, 1849), se lee lo siguiente:

El volcán de fuego fué especialmente examinado en 1834 por orden del Gobierno político del Territorio, y de la Municipalidad de la ciudad de Colima, por una comisión compuesta de los alemanes D. Eduardo Harcot y D. Mauricio Rugendas, y de los mexicanos D. Mariano Estrada y D. P. Parga; y los resultados de esta expedición se comunicaron al cuerpo municipal en varios documentos.

Resultado de las observaciones geológicas:

1ª—El volcán no presenta otra piedra mineral que de origen volcánico.

2ª—El hermoso pórfiro que allí se encuentra, presenta gran variedad de colores, desde el blanco hasta el negro.

3ª—Se halla todavía en actividad el volcán, según se observa por los vapores azufrosos y calientes que salen de sus lados y del cráter, los que no se ven sino de cerca, por cuyo motivo se ha creído apagado; pero es probable que haga otra erupción. La última que tuvo no dejó señal alguna de haber producido lava.

4ª—Nada se encuentra de mineral que pueda ser de alguna utilidad.

5ª—El poquísimo azufre que se ve, no sirve.

6ª—El aspecto que presenta el cráter es demasiado triste.

NOTA NUMERO 5.

Traducido de la obra titulada "Archives de la Commission Scientifique du Mexique." París. Tomo III, pág. 43.—El Volcán de Colima, situado á 19° 25′ de latitud Norte y 105° 50′ de longitud Oeste, se encuentra á cerca de 10 leguas de la Ciudad del mismo nombre y poco más ó menos á igual distancia de una pequeña Ciudad del Estado de Jalisco, que lleva por nombre Zapotlán el Grande.

Por cualquier lado que se pretenda llegar á este cono volcánico, se encuentran obstáculos insuperables, que sólo pueden franquearse con el auxilio de guías muy conocedores del terreno. Es difícil encontrar estos guías, en atención á que el Volcán solamente ha sido examinado de lejos y su cima raras veces hollada por pisadas humanas.

Los obstáculos que hemos mencionado anteriormente, son: por el lado de la Ciudad de Colima, inmensas barrancas cortadas á pico, abiertas en la base misma del Volcán, en las cuales corren torrentes impetuosos, dejando entre unas y

otras pequeñas lenguas de tierra, tan estrechas, que sería peligroso, casi imposible, aventurarse por ellas; por el lado de Zapotlán, es necesario atravesar una cadena de montañas bastante elevadas, dominada por un pico de altura considerable (4,304 m.), que lleva el nombre de Volcán de Nieve, según la costumbre singular que se tiene en México, de dar el nombre de Volcán á toda cima un poco elevada. Los flancos de esta montaña están cubiertos de una espesa vegetación; y sólo con gran esfuerzo es como se puede abrir camino por el bosque. Por otra parte, es necesario para llegar al Volcán de Colima, pasar casi por la cima del Volcán de Nieve y descender luego por pendientes muy abruptas los flancos de esta misma montaña. Se descubre entonces, enmedio de un cerco más ó menos circular, ó mejor dicho, de un circo de rocas, el cono mismo del Volcán, cuya mole imponente y perfectamente regular, se destaca admirablemente del cerco rocalloso. El cono, enteramente aislado, está del todo compuesto de escorias rojizas, cenizas, ripillos negruzcos, cantos sueltos, y finalmente, de algunos bloques de mayores dimensiones, desprendidos de la cumbre durante las erupciones. Su base puede tener un diámetro de cerca de 1,800 metros.

La ascensión del cono es muy penosa; en su parte inferior, las rocas porfídicas, ó mejor dicho, los cantos, son un poco menos movedizos por hallarse detenidos por una especie de vegetación de líquenes y musgos que sin examen, pudiera tomarse por una argamasa; pero poco á poco á medida que se asciende á la cumbre, la pendiente es más fuerte (37°) y el suelo no se compone más que de guijarros rodados ó proyectados, de escorias, cenizas y arena muy fina, que á cada paso dado se desprende con excesiva facilidad.

El cono es de una regularidad casi perfecta aun cuando la pendiente, próxima á la cumbre, varía un poco alcanzando una inclinación de 39° á 40°.

Cuanto más cerca de la cima, los cantos de rocas aparecen más pequeños, encontrándose en algunos lugares solamente arena finísima más ó menos enrojecida, según su mayor ó menor grado de escorificación; en su mayor parte han pertenecido á rocas porfídicas: hemos encontrado algunos que son bastante curiosos: sobre la masa porfídica se distinguen cristales prismáticos de un azul sumamente obscuro, que nos parecieron cristales de óxido de fierro; estos ejemplares son rarísimos.

Se observa poco antes de la cima una ligera depresión rodeada de una muralla pequeña de rocas porfídicas, agrietadas y reventadas generalmente y que manifiestan huellas de una acción gaseosa muy reciente, hallándose además cubiertas de una materia blanquizca (alumbre), en la cual pueden distinguirse partículas de azufre. Esta depresión presenta todos los caracteres de un antiguo y extinguido cráter.(1)

(1).—Los autores se refieren a la depresión denominada "Las Playitas," lugar en donde apareció en 1869 un cráter secundario —ARREOLA.

El borde exterior del cráter principal se halla formado por una especie de muralla, también de pórfido, formada en el momento de la erupción, antes de las deyecciones ceniriformes. El pórfido de esta muralla es enteramente análogo al de los crestones que rodean la base del cono, y no presenta, según parece, alteración sensible.

El cráter es, en cuanto á su forma, tan regular como el cono exterior, afectando la forma como de una cubeta. La mayor profundidad de la cima al fondo es de 250 metros, siendo la menor de 125 metros. Está formado de dos partes:

1º—Un plano inclinado de 50 á 60 metros de altura vertical, cuya pendiente es de 30°, interrumpido por algunas rocas de grandes dimensiones.

2º—Un segundo plano inclinado cuya pendiente alcanza 40° ó 41° y que conduce al fondo del cráter.

La forma general de éste es casi circular, ofreciendo sus diámetros las diferencias siguientes: el diámetro que se dirige de N. 55° E.—S. 55° O., mide 500 metros de longitud, en tanto que el segundo que le es perpendicular, no tiene más de 450 metros. En su fondo el cráter mide 50 metros de diámetro poco más ó menos.

Cantos escoriáceos cubren las rampas interiores del cráter, así como rocas porfídicas ennegrecidas y algo vitrificadas en la superficie y que algunas veces presentan manchas rojizas o amarillentas, debido á capas ligeras de azufre.

Las fumarolas que desde lejos se distinguen son numerosas, habiendo observado más de veintiún puntos principales que desprendían emanaciones gaseosas. Las que arrojan vapor en mayor cantidad, se encuentran en la rampa exterior N.O. del cráter, cerca de la cima. Tomamos la temperatura de varias fumarolas y en todas fué de 76° á 78°, con excepción de las del declive interior, pues en ellas el termómetro marcó 80°.

Hemos estudiado en el lugar la composición de esas fumarolas, y, sin poder dar un análisis cuantitativo exacto, estamos casi seguros de su análisis cualitativo. Tuvimos cuidado además, de llenar de gas tubos en los cuales habíamos hecho el vacío, á fin de poder determinar después, la composición exacta de las emanaciones.

La mayor parte de estas fumarolas están compuestas de vapor de agua. Al momento de introducir al interior de ella los tubos fríos, se cubrían inmediatamente de numerosas gotitas; el mismo fenómeno se reproducía al introducir el termómetro.

El vapor es tan abundante, que en los lugares donde se encuentran las fumarolas, se han formado masas pequeñas de lodo aguado. El ácido sulfuroso se encuentra en el gas en tan corta cantidad, que apenas se percibe su olor; no obstante, las rocas vecinas se ven cubiertas de una capa ligera de azufre cristalizado. En cuanto al ácido sulfhídrico ningún olor se percibe, tanto que no se

produce reacción en un papel impregnado de acetato de plomo. Las fumarolas son ligeramente ácidas, como lo demuestra el papel azul de tornasol, que algo se enrojece. El gas que se desprende dificulta la respiración y creemos que contiene ácido carbónico y ázoe en una proporción muy grande. Si se arroja un cerillo encendido al interior de una fumarola, se apaga inmediatamente. Por último hicimos un experiencia con algunas gotas de amoniaco, que nos demostró la carencia absoluta de ácido clorhídrico.

La intensidad de las fumarolas es muy variable. Las del declive que se forma cerca del cráter, no son abundantes: pero las del borde exterior salen con ruido fuerte y producen una especie de nube, que en ciertos momentos es muy densa, y que hace pensar á los que desde lejos observan el fenómeno, que el volcán está en erupción, arrojando grandes columnas de humo. Las fumarolas están repartidas en un sólo lado del cráter, en una semi-circunferencia, que tanto en el fondo como en la cresta, se extiende del E.N.E. al O.S.O.

El volcán, cuya mayor altura hemos tomado, se eleva 3,886 metros sobre el nivel del Océano Pacífico. La altura barométrica que nos sirvió para determinar la altitud, es la siguiente:

$$H=482,^{mm.}80;\ T=12°,5;\ t=9°,5.$$

La observación se hizo á las tres de la tarde. La temperatura, como se ve, es muy baja, y, durante la noche, el termómetro debe descender varios grados bajo cero: porque habiendo pasado la noche en una barranca situada más ó menos á la altura de la base del cono (3,157 m), el termómetro marcó á las cuatro y media de la mañana 3°,5 bajo cero. Los momentos que preceden la salida del sol, son los más fríos de la noche. La altura del cono partiendo de su base es de 714 metros.

El estado higrométrico de la cumbre a las 3 h. p. m. está determinado por la siguiente observación:

Termómetro seco..... 9°,5.
Termómetro húmedo..... 5°,8.

El pico vecino, el volcán de Nieve, creemos que forma parte de la cordillera general de montañas que corre a lo largo de la costa, y en particular, de la gran cadena metalífera de Jalisco, sólo que en esa parte presenta una particularidad notable. Al N.E. del volcán de Colima, existe una especie de herradura formada por altos acantilados porfídicos, que sirve como hemos dicho, de cerco al cono. Del S.O. y del O., al contrario, los acantilados son pequeños y se distinguen inmensas barrancas que se han ensanchado tal vez, y cuya forma cambiaría un poco, sin duda, al formarse el cono; pero que eran preexistentes al solevantamiento. El movimiento que dió nacimiento al cono, no hizo más que levantar bruscamente las masas porfídicas que forman la pendiente de la

gran cadena del norte, y, no encontrando la misma resistencia por el lado del mar. respetó más ó menos la forma anterior. Eso explica tanto mejor, cómo esa cadena es, por decirlo así, el límite extremo de la gran meseta mexicana. El volcán se eleva en los últimos contrafuertes de esta meseta, rompiendo bruscamente las pendientes abruptas que terminan en el Océano Pacífico.

El volcán de Colima no ha dado ninguna corriente de lava; pero cerca de Zapotlán, á cosa de una legua hacia el sur, se distingue un pequeño cráter que dió una enorme corriente de lava de aspecto basáltico; este cráter, de unos 250 metros de altura sobre el llano, se conoce con el nombre de volcán Apastepetl. Al N.O. y á 2 leguas del volcán principal, se ven aún dos conos adventicios de poca elevación, (*) que también han arrojado hermosas corrientes de lava.

No hemos podido recoger ningún dato cierto sobre la última ó últimas erupciones del volcán de Colima; oímos decir, sin embargo, que en 1828 (1) había arrojado una fuerte erupción de cenizas; no sabemos basta qué punto deba darse crédito á esta noticia.

Las corrientes de lava de que hemos hablado anteriormente ya son antiguas, juzgando por la vegetación que las cubre y el espesor de los árboles que en ellas han enraizado.

NOTA NÚMERO 6.

Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate," Tomo I, pág. 416.—Marzo 27 (1872).—A las siete y treinta minutos de la mañana fuerte erupción del volcán de Colima; en Tonila se siente un temblor.

Este mismo día y casi á la misma hora se siente un terremoto, conocido con el nombre de "Temblor del Miércoles Santo."

En México, á las siete y cincuenta y dos minutos de la mañana, temblor oscilatorio fuerte de N.E. á S.O., duración veinte segundos. Se resintieron los edificios y acueductos. Se observó que un pozo de la plazuela del Tequezquite arrojó, durante el temblor, agua gaseosa semejante á la del Pocito de la Villa de Guadalupe, volviendo después á verterla clara y sin desprendimiento de gases.

Con poca diferencia en la hora, se sintió en Puebla, Tlaxcala, Huamantla, Chalchicomula, Jalapa, Córdoba, Orizaba, Tehuacán y otras muchas poblaciones de la línea de Oriente.

"En Oaxaca á las siete y cincuenta y dos minutos de la mañana, y en los demás pueblos del Estado casi á la misma hora, se sintió un fuerte terremoto de trepidación y oscilación, que duró treinta segundos y causó grandes estragos en los edificios. Como en el del 11 de Mayo de 1870, la parte baja de la ciudad

(*) Se llaman "Los hijos del Volcán."—*Arreola.*

(1) La erupción ocurrió en el año de 1818: véase el catálogo.—*Arreola.*

sufrió más que ninguna otra, muchas casas cayeron al suelo y otras quedaron muy maltratadas. Hubo algunas desgracias personales. Los pueblos de los distritos del Valle, de la Costa, de la Mixteca y de la Cañada, y también los de la Sierra y el Istmo, resintieron grandes perjuicios en sus templos y casas; pero, de todos, los de Pochutla sufrieron más, pues muchos perdieron sus torres y bóvedas, que el terremoto del 11 de Mayo había respetado." (M. S. del Sr. Martínez Gracida).

Este terremoto se sintió igualmente en Toluca, Tenango y Tenancingo. Hacia el Sur se sintió en Cuernavaca, Puente de Ixtla, Iguala, Tixtla, Chilpancingo y otras poblaciones.

NOTA NUMERO 7.

En verano, el Volcán con bastante frecuencia, se cubre por nubes del tipo *cumulus;* atendiendo á esta circunstancia, me explico cómo el Sr. Montenegro, vió desde San Gabriel, una erupción á las nueve y media de la mañana, la cual no fué observada desde Colima; y, viceversa, el Sr. Montenegro, no se dió cuenta de la erupción efectuada á medio día, la cual sí fué vista desde Colima.

NOTA NUMERO 8.

El Sr. Bárcena, juzgando por la apariencia de los dibujos del Sr. Gómez Z., cree que estas erupciones se efectuaron por el cráter principal. Me parece infundada la aserción, atendiendo á que el cráter secundario, observado desde Colima, queda tras del principal, y, por consiguiente, por un efecto de perspectiva, pudo parecer que la nube salía de él. El motivo de engaño es mayor, no estando despejado el cráter, y en este caso no lo estaba, como se observa en la acuarela del Sr. Martínez (núm. 21); además, la nota del Sr. Montenegro, al hablar de la erupción del 25 de enero de ese año, da á entender que todas las erupciones de 1872 y 1873, se efectuaron por el cráter secundario.

La opinión que me he formado es que el cráter principal no volvió á funcionar francamente, haciendo erupciones máximas sino hasta en diciembre de 1885, y que desde entonces, ya nunca más ha habido erupciones por el cráter secundario. En los últimos 20 años que lo he observado, nunca he visto salir de él, ni vestigios de vapor.

NOTA NUMERO 9.

Anales del Ministerio de Fomento, Tomo VIII, pág. 346. (Informe del Ing. Mariano Bárcena).—Desde Tonila se presenciaron varias erupciones en los días 16 y 24 de septiembre último (1886).

Pocos días después llegamos a observar el Volcán, anotando los datos que á continuación insertamos en este informe.

En los días 15 á 28 de octubre de 1869, aparecían desde el amanecer algunas humaredas sobre el cráter principal y otras de menos importancia en el cono lateral; después se reunían todas presentando una nube en forma de árbol, y al cabo de 40 ó 50 minutos se cortaba dirigiéndose al S.O. para ser substituída por otra de iguales condiciones. A eso de las 10 de la mañana las masas de nubes se extendían cubriendo la cúspide del cono y envolviendo también la cumbre del "Nevado," que seguían ocultas á la vista hasta la caída de la tarde; en ese momento volvían á percibirse las humaredas en diversos puntos del cráter principal y del agrupamiento de rocas del nuevo, pero estas humaredas vespertinas eran de menor importancia que las de la mañana. La corona de nubes que diariamente envuelve aquellas cumbres, oculta muchos de los detalles de las erupciones que se están verificando, y solamente se perciben de tiempo en tiempo algunos ruidos lejanos de las detonaciones interiores de los derrumbamientos de las rocas tendidas sobre las pendientes.

Después de observar el Volcán en sus flancos Este y Sur, pasamos rumbo al Suroeste, situándonos en la Hacienda de San Antonio y después en la de la Concepción. Desde estas estaciones pudimos percibir todas las noches los derrames de rocas candentes que partiendo del hundimiento hecho en la parte S O. de la garganta del cráter, se extienden sobre la pendiente de la montaña arrastrando á su paso otras masas de roca y formando cascadas de fuego. Las masas enrojecidas van á dar á la barranca de la Lumbre que está recibiendo ahora los productos de la erupción. Estos derrames se perciben cada 4 ó 10 minutos, y desde San Antonio escuchábamos con claridad los chasquidos que producía el choque de ésas masas. En el día se ve el curso de esos derrumbes por las humaredas que van levantando en su marcha.

Durante los días que estuvimos observando el Volcán no se percibieron las lluvias de arena ó ceniza; pero notamos vestigios de caídas recientes de esos materiales, que cubren las hojas de las plantas en varios puntos de las pendientes del "Nevado" y montañas anexas.

Ya que trazamos el cuadro general de los fenómenos principales que ha venido presentando el Volcán de Colima desde los tiempos remotos hasta estos días, ocupémonos en dar una idea del estado que en la actualidad presenta ese centro de fuego.

Como hemos dicho antes, el fin principal de nuestro ascenso al "Nevado," fué el de observar desde un punto dominante el aspecto del Volcán de Fuego. Las nublazones y algunas tempestades que se presentaron en aquellas cumbres, durante nuestra excursión, estorbaron, en parte, el desarrollo de nuestro programa; pero los intervalos en que el mal tiempo cesaba, nos dieron lugar para formarnos idea del aspecto de los cráteres y demás detalles del gran cono.

Colocados á una altura absoluta de 3,960 m.90, nos encontramos al nivel del cráter principal ó cúspide del cono: punto elegido por una visual tangente, y en donde el barómetro marcaba una presión de 479 mm.11, que difiere poco de 482 mm.80 anotada por Montserrat sobre el cráter principal en Marzo de 1866. Desde el punto en que nos situamos, se percibe el gran cráter bajo la forma de una curva rodeada por un muro de rocas obscuras, en forma de masas prismáticas verticales; la curva tiene una abertura hacia el S.E.: hacia el centro del cráter se nota un cono, del cual brotan las principales humaredas, y otras salen de varios puntos del contorno de la gran curva. A un lado, hacia el N.E. está la grande acumulación de rocas procedentes del cráter nuevo ó de 1869; este cráter es de forma más estrecha que la anterior, abierto casi al Este y tiene también muro de rocas paradas que se perciben con más claridad en su respaldo y en el lado Norte; de varios puntos brotan humaredas de menor importancia que las emitidas por el gran cráter.

Las pendientes del cono principal están revestidas de arenas, escorias y cenizas, dándole un color blanquizco, con algunas manchas rojas y otras negruzcas.

En el respaldo S.O. de la cúspide, y muy cerca del coronamiento del cráter, se percibe un manchón obscuro que ocupará una cuarta parte de la superficie de esa porción final del cono, y tiene su forma casi elíptica, con una escotadura en el bordo inferior. Vista esa mancha con un anteojo de regular potencia, resulta ser una hoquedad de grandes dimensiones con respaldos interiores de masas gruesas de rocas obscuras. Por la escotadura inferior se ven asomar las masas incandescentes que después ruedan por las pendientes hasta precipitarse en la "Barranca de la Lumbre." Por los informes que nos proporcionó la familia que habita la Hacienda de San Antonio, supimos que este manchón se vió por primera vez en la mañana del 6 de Enero de este año, y que los derrames de rocas candentes por esa nueva boca, comenzaron á efectuarse desde el 18 de Octubre último, es decir, en los días de nuestra exploración, y al retirarnos de la comarca, continuaban del modo que acabamos de referir. Los productos eruptivos del gran cráter se distribuyeron sobre las pendientes del cono, sobre todo en el lado S.O., formando aglomeraciones en su base, y otros rodando á la Barranca referida.

Por el lado Sur, en una explanada que queda entre los cerritos de los Hijos, y al pie del gran cono, encontramos muchas masas de roca enclavadas unas sobre el terreno, y otras diseminadas en el hoyo mismo que formaron á su caída; las más voluminosas que percibimos tendrían 40 libras de peso; los fragmentos producidos por la explosión ó división de esas masas, se hallan esparcidos en derredor del hoyo y muchos á distancia de más de 3 metros. La textura fresca de los fragmentos y la de la superficie del hoyo, indican que esos proyectiles fue-

ron caídos hace muy poco tiempo, y tal vez en la erupción del 26 de Diciembre del año pasado, en la que se percibían trozos de roca candente que saltaban lejos de la columna de fuego. Las más que encontramos están formadas por una roca traquítica de base de piedra pez y otras por basalto obscuro, también traquítico, formando gran parte de su masa el feldespato vidrioso, en cristales.

Desde las vertientes del "Nevado," y á distancia aproximada de 6 kilómetros del cráter principal, encontramos aglomeraciones de fragmentos de rocas análogas á las referidas, colocadas sobre las plantas herbáceas, demostrando que su caída ha sido reciente; los demás gruesos fragmentos arrojados hasta aquella distancia pesan 8 gramos, y los medianos y más comunes, dos gramos y medio.

A más de 7 kilómetros del cráter encontramos en los lados Este, Sureste, Sur y Suroeste del Volcán, arenas grises, de la misma naturaleza que las rocas referidas; los más gruesos granos de arena pesan 17 milígramos, y 4 los medianos y más comunes. A la distancia á que nos referimos, las arenas no forman depósitos de más de tres milímetros, salvo en la base de las hojas de las yucas y magueyes, donde tienen mayor espesor.

La ceniza es blanca y áspera; está formada principalmente de granos y cristales remolidos de feldespato vidrioso, fragmentos de cristales de hornblenda, masas obscuras, vitrificadas y granos vítreos de olivino. La distancia á que se distribuye la ceniza es mayor, pues vimos que el 26 de agosto formó depósito sobre las calles y edificios de Colima, y además nos informó el Sr. D Agustín Gómez, que en marzo de este año se percibía la caída de ceniza en la Hacienda de Cumuato á 32 leguas al Noroeste del Volcán.

Véamos ahora la distribución de los productos del cráter lateral de 1869.

Por el lado Noroeste del cono están aglomeradas las masas de rocas, formando un gran montículo con algunos planos ó mesetas, y con pendientes escarpadas por otras partes: el total es un hacinamiento de masas angulosas sobrepuestas en desorden, con puntos salientes en varias direcciones, ocasionando corrientes ó derrumbes sobre diversos lados, principalmente para la Barranca de San Marcos, para el lado de los "Hijos", y por el Rancho del Guayabal: para la región Este y Sur, el conjunto de los derrumbes tiene la forma de una hoja de parra esparcida sobre el monte. En la meseta que queda al Norte de los "Hijos" encontramos blocks enormes de esas rocas, algunos de ellos representando ó conteniendo grandes aglomeraciones de fragmentos, que rodaron en avalancha para esa meseta y barrancas que allí parten, al fracturarse los blocks en virtud de los cambios de temperatura que están sufriendo.

Este es el estado actual del Volcán de Fuego, y comparando su aspecto con el que describen los geólogos Montserrat y Dollfus en 1866, así como con las noticias que proporcionan los habitantes de aquella comarca, vemos que en la forma general del gran cono ha habido alteración en la parte N.E. por la apertura

del nuevo cráter en 1869, y por consiguiente, la deformación que trae consigo el promontorio de rocas que en esa parte se ha formado, y además las pendientes del cono han variado por las nuevas acumulaciones de rocas sueltas y de arena y cenizas recientes que ahora lo bañan por todas partes. Hay, además, el hundimiento ó boca abierta el 6 de enero de este año, por donde se hacen los derrumbes de rocas candentes, que van alterando y alterarán más el lado S.O. del Volcán.

Montserrat y Dollfus, hablan de una depresión que observaron cerca de la cúspide del cono, la cual estaba rodeada de rocas porfídicas, hendidas, indicando una acción gaseosa reciente; pero no advierten hacia qué rumbo del cono, ni á qué distancia de las cúspides se encontraba esa depresión, que bien pudiera ser el punto por donde se abrió el cráter de 1869 (*) ó la boca que se viene notando desde enero de este año.

El cráter principal tenía en 1866 una muralla de rocas porfídicas, y aparece con un reborde ó corona de igual naturaleza; pero aquellos geólogos no hablan de la escotadura que hoy se percibe por el lado S. O., y es probable que sea efecto de la adición que han sufrido de masas eruptivas los labios del cráter. Los habitantes de Tonila, aseguran que en los meses corridos del presente año se ha hecho más perceptible el coronamiento de rocas obscuras que se nota en el lado Norte del cráter.

El cono austral que ahora observamos dentro del cráter principal, y por donde se verifica la más notable emisión de columnas de vapor, indica que la gran hoquedad de 230 metros de profundidad que observaron en 1866 los geólogos franceses, se ha llenado, toda ó en parte, con los productos de las nuevas erupciones.

En cuanto á la altura total del cono, debe haber habido alguna variación, aunque no muy notable, porque difieren poco las presiones barométricas observadas por Montserrat, sobre la misma cúspide y ahora por nosotros en un punto, á nivel, sobre la pendiente del "Nevado." Para resolver con precisión este dato habría necesidad de estacionarse sobre la misma cúspide del cono, lo que es imposible en la actualidad.

Por lo que observamos en las erupciones verificadas en nuestra presencia, el desahogo de los materiales ígneos se está efectuando con dificultad, debido á la falta de fluidez en las rocas que vomita la boca abierta hacia el S.O., pues son masas de roca sólida y fragmentos de varios tamaños de igual naturaleza; se observa, á veces, que aparece la masa luminosa en la escotadura de aquella boca y retrocede ó se precipita de nuevo al interior del canal de salida, produciendo

(*) Del informe de los Sres. Montserrat y Dollfus se deduce claramente que la depresión estaba en el lugar conocido con el nombre de "Las Playitas," donde se formó el cráter secundario, según nota que hice al mismo informe.—ARREOLA.

do ruidos confusos semejantes á los que con frecuencia se escuchan en aquellos contornos y que deben tener igual origen.

Por lo demás, los productos de esta erupción son análogos en su modo de presentarse con los que se observan procedentes de las erupciones anteriores del Colima y de los que ha vomitado el Ceboruco en la erupción presente; son masas angulosas de rocas basálticas, porfiróides, de aspecto traquítico. No se observan allí corrientes de lava fluída como las arrojadas por el Apastepetl, de que antes se hizo referencia. A lo más, en las caras de las grandes masas traquíticas de la erupción actual, se perciben algunas asperezas onduladas mostrando un estado pastoso en aquella parte de las rocas.

Las alteraciones sufridas en el aspecto de algunas partes cercanas al Volcán, consisten en las acumulaciones de las rocas que ruedan por las pendientes y caen en las barrancas inmediatas; lo más notable ha sido el ocultamiento de la meseta de las "Playitas," ocupada hoy por el gran promontorio que forman las rocas procedentes del cráter de 1869.

NOTA NUMERO 10.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Jalisco, Tomo XI, núm. 77.—El día veintiseis á las 3 p. m., hizo el Volcán una erupción acompañada de fuertes detonaciones, causando una trepidación entre 2 y 3 segundos. El viento llevó las cenizas hacia el Sur, cayendo una gran parte de éstas á un cerro cerca de Armería, camino del Puerto de Manzanillo. Algunas siembras que estaban á las faldas del Volcán fueron destruidas, y un macho quedó sepultado entre la arena y cenizas.

Ciudad Guzmán, Jal., noviembre 21 de 1889.—*Andrés Michel,* Jefe Político.

NOTA NUMERO 11.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Jalisco, Tomo XII, núm. 2.—Jefatura Política del Primer Cantón del Estado de Jalisco.—Número 8549.

Con oficio de ayer dice á esta Jefatura el Director Político de Chapala, residente en Poncitlán, lo que sigue: "Pongo en el superior conocimiento de usted, que hoy á las doce de la mañana, comenzó á caer una lluvia menuda de tierra que parece lava, habiendo cesado en ésta á las 2 de la tarde aproximadamente; no así en los cerros que la circundan, pues permanece cayendo en ellos con abundancia, dominando el viento Sur.—Lo que comunico á esa superioridad para su conocimiento y de quien corresponda."

Tengo la honra de comunicarlo á usted para conocimiento del C. Gobernador.

Libertad y Constitución. Guadalajara, diciembre 19 de 1889.—*Nicolás España*, Jefe Político.—*Julio Acero*, Secretario.—Al Secretario del Supremo Gobierno.

NOTA NUMERO 12.

Ensayo político sobre el reino de la Nueva España, por Alejandro de Humboldt, Libro tercero. Capítulo VIII.—Pág. 38.—El Volcán de Colima cuya posición no está todavía determinada por observaciones astronómicas, es el más occidental de los de Nueva España, que están colocados en una misma línea, y con la dirección de un paralelo: arroja frecuentemente cenizas y humo. Don Manuel Abad, provisor del Obispado de Mechoacán, eclesiástico ilustrado, que mucho tiempo antes de su llegada á Mégico había tomado varias medidas barométricas muy exactas, estima en 2,800 metros la altura del Volcán de Colima sobre el nivel del Océano. "Esta "montaña aislada, observa el Sr. Abad, no aparece sino como una altura media- "na comparando su cima con el suelo de Zapotitli y Zapotlán, dos pueblos que "están 2,000 varas más altos que las costas. Desde la villa de Colima se ve el "Volcán en toda su magnitud, sólo se cubre de nieve, cuando por efecto de los "vientos del Norte, cae también en las montañas vecinas. El 8 de diciembre de "1788, el Volcán se cubrió de nieve casi en los dos tercios de su altura[1]; pero "esta nieve sólo se conservó dos meses en la falda septentrional de la montaña, "del lado de Zapotlán. Al principio del año 1791, dí la vuelta al Volcán por Sa- "yula, Tuspan y Colima, sin que en su cumbre hubiese ya el menor vestigio de "nieve."

1) Supongamos que la nieve no cubrió el Volcán más que á la mitad de su altura: luego, algunas veces cae nieve en la parte occidental de Nueva España, bajo la latitud de 18 á 20 grados, á 1,600 metros de elevación. Según estas consideraciones meteorológicas habría de tener el Volcán de Colima 3,200 metros de altura.—HUMBOLDT.

UN NUEVO PARASITO DEL MAGUEY

POR EL PROFESOR

GUILLERMO GANDARA, M. S. A.

(Sesión del 6 de octubre de 1913).

El descubrimiento de nuevos productos del maguey de pulque (Agave) ha venido á hacer más interesante á esta planta industrial de México, desde el punto de vista de su cultivo y por esto nos ha venido llamando la atención su parasitología.

Ya en 1908 estudiamos los hongos que la atacan (Memorias y Revista de la Sociedad Científica "Antonio Alzate," Tomo 25, p. 293) y fuera de los desastrosos perjuicios que le causan el acapiche, pinacate ó picudo (*Scyphophorus acupunctatus* Gyll), el gusano blanco (*Acentrocneme hesperiaris* Kirby), el gusano colorado ó chilocuil (*Bombix* sp.) y el piojillo escamoso (*Neolecanium Herrerœ* Cock), no se habían considerado otros, producidos por un nuevo parásito no menos importante que los anteriores. El presente trabajo va encaminado á dar á conocer este último. Se trata de un insecto Díptero de la familia de los Ortálidos: el *Myennis scutellaris* de Wiedemann.

En el tomo II (Diptera), pág. 393, de la Biologia Centrali Americana, sólo se señalan, respecto del *Myennis* algunas

diferencias que tiene con los insectos del nuevo género *Xanthacrona*, sin hacer ninguna observación biológica del primero; y en la página 400 del mismo tomo, sólo se lee la siguiente bibliografía relativa al insecto á que nos referimos:

Aussereur zweifl. Ins. II, p. 484 (Trypeta).

Löw., Monogr. Dipt. N. Amer. I, p. 92, t. 2, figg. 26, 27, III, p. 143.

Gigl. Tos, Mem. R. Accad. Sci. di Torino, ser 2, XLV. (sep.) p. 39.—México.

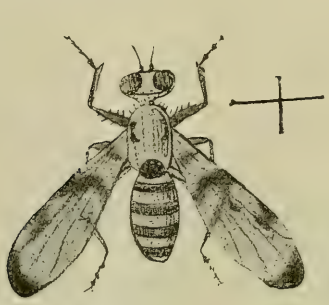
De estas obras, la segunda fué la que estuvo á nuestro alcance. En la página 92 de la primera parte (1862) se halla la descripción del *Trypeta scutellaris* Wied., según la primera obra anotada, pero con la observación de que es insegura, pues aun se duda si la mosca en alusión corresponde al género *Trypeta* ó bien al *Ortalis*.

Esta duda por fin se desvanece en la parte III p. 142–143, de donde tomamos lo que sigue:

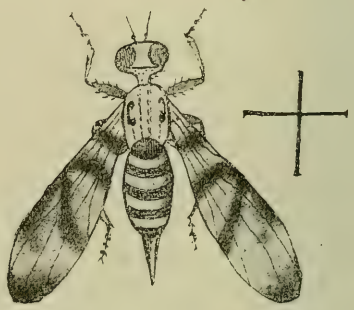
Myennis R. Desv.

Caracteres generales.

Parecida á una *Trypeta*. Tercer artejo de la antena, oval; mejillas anchas, clipeo pequeño proyectándose hacia la extremidad de la boca.



Macho.

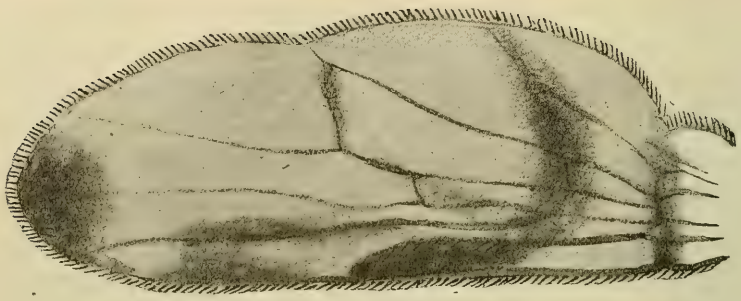


Hembra.

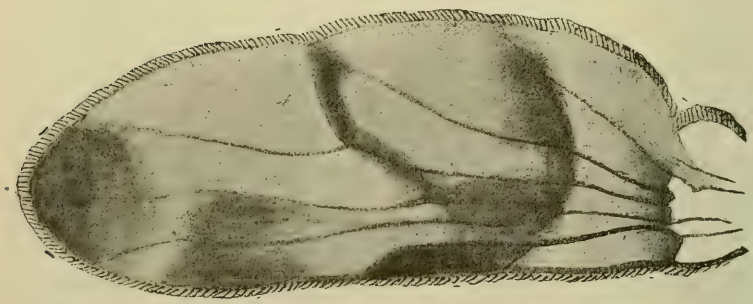
Alas angostas en comparación de su longitud, un poco más atenuadas hacia el ápice; la primera vena longitudinal rodeada de pestañas solamente sobre la porción que llega al límite del muy largo estigma; antes de este punto la primera vena longitudinal aparece casi desnuda, siendo la pubescencia muy corta y delicada; las dos células basales posteriores son comparativamente grandes; el ángulo posterior de la célula anal es agudo; el extremo posterior de ambas venas cruzadas, está más cercano al ápice del ala que sus extremidades anteriores, de manera que su posición es muy oblícua.

Caracteres genéricos.

El género Myennis fué separado por Roberto Desvoidy del *Scatophaga fasciata* Fab. Como el *Trypeta scutellaris* Wied., concuerda con los caracteres arriba enumerados de esa especie, podemos por ahora, referirla sin vacilación al *Myennis.* La peculiaridad, sin embargo de que el *Pterocallina* (ahora *Pterocalla)* muestre considerables diferencias plásticas casi de especie á especie, aparece también en las dos especies mencionadas. En el *P. scutellaris* Wied, los ojos son menos redondos, las mejillas más anchas, el escudete menos desarrollado, las venas cruzadas menos aproximadas, las venas longitudinales en vez de rectas un poco onduladas, y la tercia y cuarta vena longitudinales no muy convergentes hacia su extremidad, sino paralelas.



Ala del macho.

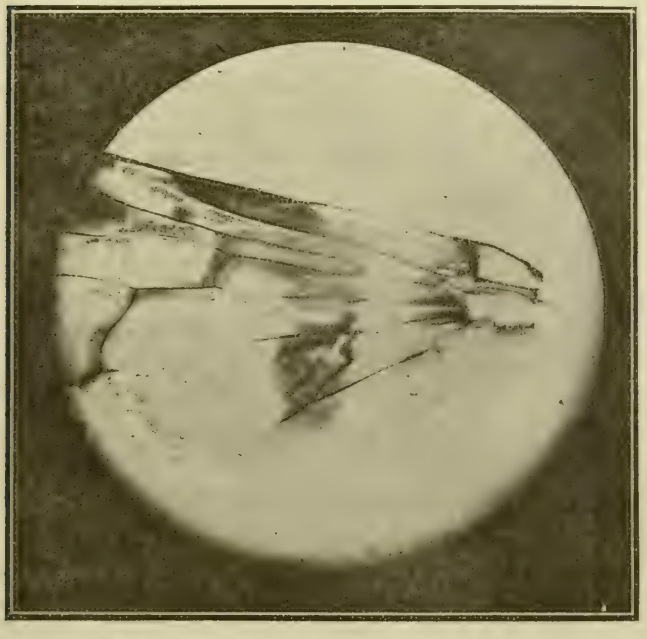


Ala de la hembra.

Caracteres específicos.

Cenicienta, con antenas amarillas y patas amarillo-obscuro; el margen lateral del tórax con manchas negras; el escudete poco desarrollado, las alas hialinas y angostas; una pequeña banda transversal en la base, dos bandas transversales conectadas por la parte superior, hacia la mitad del ala y con una gran mancha negruzca sobre el ápice; además, varias manchas obscuras en las células marginales y submarginales. En los machos la segunda de las dos bandas, se interrumpe en la mitad del ala.

Largo del cuerpo 0'17–0'18, largo de las alas 0'17–0'18.



Fotomicrografía que sirvió para determinar los detalles de las alas.

Hasta aquí la Monografía citada.

No sabemos con qué medida están tomadas estas dimensiones; en milímetros nosotros medimos, para la hembra 8–9 mm. el largo del cuerpo y 9–10 mm. el de las alas, y para el macho 6–7 mm. y 7–8 mm. respectivamente.

El adulto se encuentra sobre las pencas de los magueyes de pulque; vuela poco, pues por lo común se translada á cortos trechos andando violentamente y cuando se trata de capturarlo, graciosamente se escapa haciéndose á un lado, escondiéndose debajo de las pencas ó volando con rapi-

dez á otra penca del mismo maguey. A veces se le ve parado batir sus alas, jugándolas como palmoteando. No es parásito; pero sus larvas, como en el caso de la mosca de la fruta (*Anastrepha ludens* Loew.), sí lo son; atacan al maguey viviendo en sociedad de 30–80 individuos, en los tejidos vivos de la base de las pencas ó de la piña y contiguos á los alterados por otros insectos. Generalmente se les halla junto á los tejidos atacados por el pinacate ó acapiche y por esto se les había considerado como saprofitas; pero últimas observaciones que hicimos en las magueyeras de la Hda. de Lechería, por Tlalnepantla, nos han venido á aclarar su parasitismo confirmado después por experimentos de laboratorio consistentes en su crianza en pencas sanas, con reproducción exacta de los perjuicios que causan en el campo. Las hembras no tienen la fuerza suficiente en su oviscapto para atravesar la cutícula del maguey, y por esto se ven obligadas á buscar las lesiones de otros parásitos para depositar sus huevecillos en tejidos descubiertos.

Cuando las larvas tienen un mes de edad, salen rodando por los orificios practicados por los *Scyphophorus* ó por los *Acentrocneme*, para enterrarse á 2 ó 3 centímetros de profundidad y transformarse en pupas; á los 30 días según observaciones *in vitro*, éstas se transforman en moscas. Por lo demás, las larvas son semejantes á las del Trypeta *ludens*, cuya biología ha sido bien estudiada en México por el distinguido biologista Sr. Prof. Don Alfonso L. Herrera.

Para combatir la plaga de esta mosca, deben practicarse las siguientes medidas:

1ª—Pulverizar sobre las pencas jarabe de la hierba de la cucaracha (*Haplophytum cimicidum*) en tiempo de secas, para envenenar los adultos.

2ª—Podar en Marzo las pencas muy averiadas para quemarlas con sus parásitos.

3ª—Limpiar los magueyes de sus pencas viejas y amontonarles tierra.

4ª—Si por la poda de las pencas averiadas se nota que los parásitos se hallan introducidos en la piña ó mezontete del maguey, se ensayarán las inyecciones de vencina, aguarrás, bisulfuro de carbono ó formalina. Bastarán 1 ó 2 inyecciones de 10 centímetros cúbicos en la zona atacada para que las larvas mueran, pues que por infiltración en los tejidos muertos el líquido venenoso ó sus gases se pondrán en contacto de los insectos. Las inyecciones deben aplicarse por medio de una jeringa de embalsamar cadáveres, adaptándola al caso con una jeringa de acero de 15 centímetros de longitud y con todo aquello que la práctica sugiera.

Con estas mismas medidas menos la primera, puede combatirse á la vez la plaga del pinacate ó picudo del maguey, la cual no sólo se ha desarrollado en el maguey de pulque sino también en el zapupe, henequén y maguey de Tequila.

San Jacinto, D. F., 24 de Septiembre de 1913.

DOS FECHAS GLORIOSAS OLVIDADAS

POR EL PROFESOR

ENRIQUE E. SCHULZ, M. S. A.

(Sesión del 1º de diciembre de 1913).

Habiendo pasado enteramente inadvertida la fecha del *6 de noviembre* que tiene, en mi concepto, la extraordinaria significación de ser la que marca el verdadero *Centenario de la proclamación de la Independencia Mexicana*, pues en igual fecha del año de 1813 promulgó el Congreso de Representantes de las provincias de la antigua Colonia, reunido en Chilpancingo, la solemne Acta, motivada y razonada, de dicha Independencia, surgiendo así el germen de la iniciación en la vida política de nuestra nacionalidad, he escrito el estudio que en seguida desarrollo, y que tendrá por fin demostrar mi convencimiento acerca de la idea manifestada y, á la vez, el de contribuir á esclarecer con una opinión más la conveniencia de que se celebre igualmente la conmemoración de la fecha del *27 de septiembre* de 1821, por ser la que señala el *término del poderío español* en ésta su antigua dependencia, en virtud de haberse consumado, en tal día, el hecho de dejar de ser la ciudad de México, desde entonces, la Capital del Virreinato de Nueva España, para convertirse en la Capital de la Nación Mexicana, quedando así realizada la

Independencia, que confirmó la segunda Acta relativa á tan grandioso hecho, promulgada al siguiente día.

Las opiniones que aquí expreso, no llevan pretensión alguna, pues sólo soy un mero aficionado al estudio de las cuestiones históricas, ni tienen más intención que la de encauzar las ideas por un camino poco explorado hasta la fecha, sirviéndoles de guía, el sentimiento patriótico, que es conveniente excitar en todo tiempo, ya que tanto escasea entre nosotros y tanta falta nos hace.

En cuanto al criterio que sirve de base á los pensamientos que expongo es enteramente liberal, pues respecto á la celebración del 6 de noviembre la encuentro justa, tanto más cuanto que otros pueblos celebran como el día de mayor lustre y significación entre sus fastos nacionales el día de la declaración de su independencia respectiva, y relativamente á la del 27 de septiembre, hay que tener presente que cuando la magnitud de los servicios prestados á una causa por un individuo que sube á la categoría de heroico caudillo son de tanta trascendencia, no queda más que olvidar los errores o torpezas que hubiere cometido en su conducta pública, como lo han hecho otros pueblos que suministran ejemplos de elevada cultura y de civismo, siendo nuestro deber hacerlo así, ya que nos preciamos de haber alcanzado también un lugar importante entre los pueblos civilizados; procurando, al honrarlo, la atenuación de aquellos hechos que menoscaben su gloria, pues ante la mira del esplendor de la Patria, la selección de toda labor histórica debe siempre tender á consolidar exclusivamente la unión y la concordia.

***

Entiendo que todo criterio histórico se acercará más á la verdad en tanto que sea más amplio, es decir, mientras me-

nos se circunscriba á los estrechos límites de las influencias meramente parciales, y esto se logrará siempre que se examinen los hechos fuera de dichas influencias, teniendo en cuenta los acontecimientos mundiales semejantes que se hayan realizado en momentos históricos análogos, pues por poco que se recapacite, se comprenderá que siempre existen relaciones más o menos íntimas, y posibles de descubrirse, entre los hechos trascendentales para los destinos de un pueblo y los que hacia la misma época acaecen en el resto del mundo civilizado, principalmente si se trata de pueblos entre los que existen afinidades, ya sea de carácter geográfico, étnico o social.

Así es como creo que, al particularizarse el estudio del momento histórico de la Independencia Mexicana, deben ser tenidas muy en consideración las condiciones que guardaban los demás pueblos principales, en especial los de Europa, y sobre todo el de España, metrópoli nuestra en esa época, así como los de las demás colonias españolas situadas en nuestro Continente. Sin necesidad de una gran meditación sobre el particular, puede demostrarse que así en su origen, como en su desarrollo, nuestro movimiento de Independencia tuvo relaciones muy estrechas con los principales acontecimientos mundiales de la misma época, como fueron, la modificación que en las ideas y en las tendencias habían conseguido despertar los principios que prepararon la Revolución Francesa, y que ésta proclamó, los cuales llegaron a cambiar la orientación del criterio en una buena parte de la humanidad consciente, mientras que la otra parte conservaba aún la idea ancestral de las inmunidades regias, por cuanto a la representación de origen divino de que se creía investidos á los monarcas; la realización de la independencia de las colonias inglesas de América, bien maduras ya para consumar tan viril aspiración, y que

al organizarse libremente adoptaron la forma republicana de gobierno, constituyendo la confederación denominada Estados Unidos, siendo reconocida la nueva nacionalidad por las europeas y entre ellas por su antigua metrópoli y por España; la invasión napoleónica sobre los dos reinos ibéricos, y la conducta observada en ambos por sus respectivos monarcas, principalmente en España por el menguado Carlos IV y por su hijo Fernando, con actos que determinaron la abdicación de los Borbones en favor de Napoleón; los dignos levantamientos de protesta del pueblo español, y la actitud de Inglaterra en contra de las pretensiones napoleónicas, así como la ayuda que prestó a los españoles para la expulsión de los invasores franceses.

Los patrióticos esfuerzos del pueblo español, guiados por el móvil del culto á la institución monárquica, se dirigieron esencialmente á la restauración en el poder de su amado Fernando VII; pero encontraron á la vez, inspirándose en los grandes principios establecidos por la Revolución Francesa, la fórmula protectora de sus futuras libertades, elaborando la Constitución de 1812 en Cádiz, baluarte de sus derechos, sellados con su sangre. Todo ello no fué obstáculo para que el veleidoso Fernando, olvidando promesas y juramentos solemnes, intentara y consumara, una vez en el trono, la regresión al pleno absolutismo de otros tiempos, y preparara la expedición que debía aniquilar los movimientos de libertad en la América española; intento que, por fortuna, abortó por la revolución liberal de Riego, en 1820.

Faltos en lo absoluto de libertad los pueblos de las colonias españolas, pues no había en ellas ni libertad económica, ni política, ni libertad de conciencia, no podían menos que palpar lo desventajoso de su estado, en comparación con las conveniencias de que después de iniciarse en la vida libre, disfrutaban las viejas colonias británicas que formaban los

Estados Unidos, con el ejercicio de la libertad económica que abría campos de explotación á sus nacionales en lugares antes vedados á su actividad, razones que, agregadas á las causas generales enumeradas, contribuyeron todas á determinar la producción de las demostraciones, casi simultáneas, y sembradas de hechos análogos, que imprimen la modalidad característica de los plurales movimientos en demanda de la emancipación en la mayor parte de las antiguas colonias hispano-americanas, por más que al realizar sus pueblos estos movimientos, lo hicieron obrando tan separadamente, que hasta sucedió que, por cierto tiempo, ignorasen los unos que luchaban al mismo tiempo que los otros por los mismos ideales.

***

Teniendo, pues, en cuenta los acontecimientos señalados, y tocando solamente en síntesis los puntos esenciales de la cuestión que me propongo tratar, paso á exponer á grandes rasgos los caracteres que á mi juicio ofrece *el período total de la lucha por la emancipación mexicana*, dividiéndolo en las *cuatro fases* que en seguida bosquejo.

La *primera fase* del período, que puede llamarse LA EXPLOSIÓN, se caracteriza por la expresión de los sentimientos de reivindicación, que la parte de la sociedad que se juzgaba oprimida, alentaba, buscando un momento propicio para entrar en lucha, contra las clases sociales que le eran superiores en riqueza y poder, y que la explotaban. Este estado se reflejaba en dos grupos de los habitantes de Nueva España; el uno, formado por la generalidad de los nacidos en territorio americano, y el otro, por los provenientes de Europa, que, aportando capitales y disponiendo de influencia, la ejercían por diversos medios en detrimento de las clases

sujetas, suscitando odios y despertando deseos de venganzas, que sólo el temor de ofender á Dios y el de desacatar el debido respeto al Rey español, eran capaces de contener. Sin embargo, la conducta de los reyes en aquella época azarosa, la falta de confianza cada día más efectiva en el gobierno de la metrópoli, y, en suma, la situación vacilante de los gobiernos coloniales, determinaron por fin que se produjeran las primeras manifestaciones violentas de insubordinación, tal como fué el alzamiento de Dolores, en Guanajuato, el cual sirvió de bandera, tanto al odio contra los entonces llamados "gachupines," como al deseo de la conclusión del *mal gobierno*, a quien creían confabulado con aquéllos, apoderándose de los alzados, con tal motivo, una sed de exterminio contra sus opresores; pero sin incluir en este número al Rey, á quien, por el contrario, consideraban como á una víctima de sus enemigos políticos y de las herejías francesas. De ello resultó que, dentro del programa fundamental de los insurrectos, no entraba la cláusula del desconocimiento de la soberanía del monarca español como jefe del Estado, y, por tal motivo se concluye, que no es posible aceptar el concepto de que el levantamiento del Sr. Hidalgo, pueda ser considerado como la iniciación de la efectiva independencia nacional, sino que sólo debe verse como el *precursor bélico* del posterior y verdadero movimiento separatista, ya guiado por el real sentimiento de Independencia, así como los *precursores pacíficos* del mismo movimiento lo habían sido los actos del Lic. Verdad y de Talamantes, en 1808, por modo análogo á como deben considerarse los primeros levantamientos en Nueva Granada y Venezuela de 1809 á 1811, el de Santiago de Chile en 1810, y algunos de los primeros levantamientos argentinos hacia los mismos años. Cierto es, por otra parte, con respecto al del Sr. Hidalgo que, al avanzar el período de las luchas por él

acaudilladas, expresó en alguna ocasión, en su retirada hacia el Norte, la idea de realizar la independencia completa del pueblo mexicano, aun cuando no llegó á formular plan alguno claramente definido á este respecto.

La *segunda fase* de estas luchas consiste en LA ORGANIZACIÓN efectiva del movimiento por la Independencia, que hubo de difinirse después de la muerte de los héroes de Dolores, fase que comenzó con el establecimiento de la junta de Zitácuaro por D. Ignacio López Rayón, héroe que nunca ha sido ensalzado lo que se merece; y con la división en secciones que hizo el Sr. Morelos de su ejército, con objetivos diversos y claramente precisados cada uno de ellos, alcanzando su más alto grado de perfeccionamiento cuando se le unieron para cooperar á la consecución de la misma finalidad, los elementos realmente intelectuales de la insurrección como el citado López Rayon, D. Andrés Quintana Roo, D. Carlos M. Bustamante y varios más, quienes comprendieron la necesidad de buscar en la emancipación definitiva el remedio de males que no podían corregirse, mas que desvinculando completamente la colonia del poder español, asumiendo Morelos, al efecto, merced a sus grandes dotes reveladas en sus actos, como jefe de orden y de alentador prestigio, el mando supremo de las fuerzas insurgentes. Hasta entonces se incubó entre estos patriotas el propósito de legitimar el movimiento, dando forma definida á las aspiraciones de la insurrección, y proclamando por modo expreso y solemne, la separación entre la colonia y la metrópoli, á cuyo fin fué convocado el Congreso del Anáhuac, que se reunió en Chilpancingo, lugar en donde se inició la idea efectiva de PATRIA MEXICANA, que antes no se había manifestado, encargándose aquel Cuerpo de promulgar la primera y fundamental ACTA DE NUESTRA INDEPENDENCIA EL 6 DE NOVIEMBRE DE 1813, fecha que por lo mismo marca el ver

dadero nacimiento del principio de nuestra nacionalidad; ocupándose en seguida, de complementar su grandiosa obra con la promulgación, un año más tarde, en Apatzingán, el *22 de octubre de 1814*, de *la primera Constitución nacional* que contenía avanzados principios de republicanismo y división de poderes.

Bien sabido es que, posteriormente, á pesar de admirables proezas realizadas por el Gran Caudillo, á quien ya faltaba la denodada cooperación de sus incomparables tenientes, Galeana y Matamoros, que habían perecido, una serie de desgracias militares sucedieron a los éxitos anteriores, resultando de ellos la aprehensión y muerte del insigne luchador. Pero el gran paso estaba dado, la aspiración del pueblo mexicano quedaba definida y precisada, y cualesquiera que fuesen los acontecimientos futuros, tarde ó temprano realizaría sus ideales. Decreció, en efecto, la actividad en la lucha, pero no como signo de desencanto ó de resignación con la desgracia, sino como señal de aplazamiento para renovarla con mayores bríos. La línea de conducta del gobierno virreinal, en la época del mando de Apodaca, y ciertas concesiones otorgadas por el gobierno español, contribuyeron á esa declinación, con lo que se debilitó el movimiento insurreccional en el Virreinato, en forma, y con circustancias análogas, y de modo casi simultáneo, á lo que de modo semejante acontecía en la mayor parte del resto de Hispano-América.

El fuego de la idea por la conquista de la libertad, quedaba, sin embargo, arraigada en el espíritu indómito y resuelto, de Guerrero, al fín espíritu suriano, cuya entereza, al no quebrantar su fe en el triunfo de la sagrada causa, caracterizó la *tercera fase* de la lucha, ó sea LA RESISTENCIA. Por más que su actitud encontraba poco eco, porque se estrellaba ante el éxito que alcanzaba la concesión de amnistía

otorgada por Apodaca, y, porque, los reaccionarios acontecimientos europeos, eran favorables para que consolidara en América el dominio español, se mantuvo irreductible aunque incesantemente perseguido por las tropas virreinales, que por más que lo intentaron, no pudieron vencerlo, siendo, además, favorecido por lo inexpugnable de las condiciones geográficas de las comarcas en que se localizó. Este período de sabia y prudente, pero resuelta actitud, se prolongó desde 1815 á 1820 y se caracterizó por la escasez de importantes movimientos insurreccionales, señalándose sólo como notable, la expedición encabezada por Mina, que hubo de fracasar, porque no eran aún propicias las circunstancias para un éxito final.

Llegó por fin el momento oportuno, determinado por el alzamiento de 1820, que impuso á Fernando VII la obligación de obedecer la Constitución de Cádiz, y con ella, la conclusión, más o menos efectiva, del absolutismo en España y sus dominios, como consecuencia inmediata. Los elementos españoles, poseedores en las colonias de los mayores intereses, prerrogativas y preeminencias, temerosos de la reducción de las pingües rentas que disfrutaban, de la abolición de los numerosos privilegios que gozaban, y más que nada, de la desaparición de sus especiales explotaciones, que podría concluir con la implantación de la libertad de cultos, la que significaría, además, un cambio radical en las costumbres reinantes, se dicidieron á realizar por sí mismos un nuevo intento de emancipación respecto de España, lo que explica claramente la simultaneidad de la segunda época de luchas en aquel momento histórico, en casi todos estos países.

En Nueva España, ante tales circunstancias, un puñado de personajes ricos é ilustrados, que se reunieron en el Convento de la Profesa, y que se dieron cuenta de la situación, bosquejada en el párrafo anterior de este relato, se conju-

raron para resucitar la idea dominante en la primera etapa de estas luchas, que consistía en considerar á la Colonia como si fuese un depósito de la propiedad del monarca español, que había que preparar ahora convenientemente, para el caso de que Fernando se decidiera á abandonar á España y quisiese venir á gobernarla á su discreción. Al plantear sus proyectos, no olvidaron, los conjurados, que persistía el estado de rebeldía encabezado por Guerrero, y que tanto tiempo hacía se hallaba mantenido en las montañas del Sur, así es que, creyeron conveniente unir ambas tendencias en una sola para hacerlas viables, siempre que no fuese posible exterminar por la fuerza ese principal foco de insurrección, lo que de preferencia se intentaría. Para realizar todos estos proyectos se fijaron en el jefe realista Iturbide, á quien se encomendaría la empresa con todas las instrucciones del caso, obteniendo del virrey el concurso de las tropas más selectas que tenía bajo su dependencia, y á quien solamente se le hizo ver la conveniencia de ahogar por la fuerza el movimiento insurgente, ocultándole los demás planes hasta que llegara el momento oportuno de ponérselos en conocimiento, y que no le quedara más solución, que la de conformarse ante los hechos consumados.

De toda la trama reseñada, resultó que, confiado á Iturbide el mando de la expedición militar contra Guerrero, y después de una serie de combates infructuosos para reducirlo á la obediencia, luego que se hubo convencido aquel jefe de que no era posible sujetar por la fuerza al caudillo suriano, procuró atraerse su concurso; el éxito de tales gestiones determinó el pacto de Acatempan, que fué formalizado por el plan de Iguala, y como no había entonces otro foco importante de resistencia o de rebelión, que perturbase la existencia de la nación que iba a constituirse, sino que bien al contrario, se acogieron a dicho plan casi

todos los elementos, tanto insurgentes como realistas, fué fácil vencer las escasas guarniciones adictas al gobierno, dominándose en poco tiempo la situación, con la que hubo de conformarse el nuevo virrey, O'Donojú, quien se vió obligado á firmar los tratados de Córdoba, por los que aceptó lo determinado en el plan de Iguala, demostrando ambos documentos la habilidad política de Iturbide, quien procuró consignar en ellos, preceptos que dejaron contentos á todos los elementos sociales de la Colonia, servicio de la más alta trascendencia, y que por sí sólo bastaría para no dejar en olvido su memoria, que merece lugar distinguido en la gratitud nacional.

De la exposición anterior, se infiere, que LA CONSUMACIÓN de la Independencia, que constituye la *cuarta* y última *fase* de aquel período histórico, fué debida á las combinaciones ideadas por los conjurados de la Profesa y á la habilidad de Iturbide para llevarlas á feliz término, imprimiendo en gran parte el sello de su personalidad á los diversos acontecimientos principales de esa época; pero igualmente es debida á la actitud de Guerrero, al aceptar sinceramente las propuestas de unión que le hizo Iturbide.

Ahora, cabe reflexionar, si por igual merecen el mismo lugar en la gratitud mexicana todos estos distintos elementos que contribuyeron á la consecución del fin anhelado, que concluyó por fortuitas circunstancias con el hecho material de la entrada, á la ciudad de México, el 27 de septiembre de 1821, del Ejército Trigarante, formado por elementos de Guerrero y de Iturbide, dejando de ser desde entonces el asiento del gobierno virreinal, para convertirse en la capital de la nueva Nación.

A mi modo de ver, no hay confusión posible, y se deslinda bien el valor moral de los conjurados y de su representante Iturbide, y el de la causa insurgente que estaba

encarnada en Guerrero, pues mientras que en aquel grupo se trataba de independer á la Colonia, buscando el provecho particular de clases sociales privilegiadas que no podían comprender el concepto de la patria, porque por su sangre corría infiltrada la idea medioeval del absolutismo monárquico, en cambio, en el grupo insurgente dominaban las ideas legadas por el primer Congreso Mexicano y por Morelos, que eran las de sostener la lucha por alcanzar una patria libre de toda sujeción y que se gobernase por sí misma. Más aún, como consecuencia de lo expuesto, creo que si la idea de formar una patria redimida de la falta absoluta de libertades que antes la agobiaba, llegó á albergarse en el cerebro de Iturbide, no pudo desarrollarse sino paralela en tiempo y en segundo término de su ambición personal; mientras que en Guerrero se observa ser el continuador de la obra de Morelos, que se propuso no deponer su actitud hostil hacia las autoridades españolas hasta no conseguir el reconocimiento de sus ideales, siendo estos héroes las dos mayores figuras de esa época de nuestra historia, desde el momento en que se considere el concepto de PATRIA como fundamental entre todos los que caracterizan á un pueblo en sus esfuerzos por obtener su libertad.

***

Hidalgo é Iturbide, son, en efecto, dos grandes figuras de nuestra historia; debe ser honrado su recuerdo y ocupar un lugar muy distinguido entre los principales caudillos cooperadores de la Independencia Mexicana; uno y otro contribuyeron en alto grado al logro de emancipación, pero también uno y otro imprimieron á sus principales actos la idea de considerar á la antigua colonia española como un patrimonio de Fernando VII, de tal suerte, que si en

tiempo de Iturbide otros acontecimientos no se hubiesen interpuesto, habría sido México, por algún tiempo, al menos, un refugio para la Casa de Borbón, como lo fué Brasil para la Casa portuguesa de Braganza; en tanto que Morelos y Guerrero, como representantes más genuinos de la raza mezclada en donde había cierta proporción de raza aborigen, y, con espíritu democrático, sí lucharon por la independencia completa del suelo mexicano, y por lo mismo, era su anhelo contribuir á la fundación de una nación grande y feliz, tal como la idearon los patriotas de Chilpancingo el día 6 de noviembre de 1813.

Dando a cada quien su lugar respectivo, deberían celebrarse, tanto como el *16 de septiembre* que la costumbre ha sancionado como el día de la patria, ensalzando á *Hidalgo*, los grandes días que significan el principio y el fin de la lucha por la conquista efectiva de la patria mexicana, y que son, el *6 de noviembre* y el *27 de septiembre*, honrando en ellos, sobre todo, las memorias de *Morelos* y *Rayón* en la primera, y de *Guerrero* é *Iturbide* en la segunda de esas fechas.

***

Espero que las ideas contenidas en este trabajo sean acogidas con benevolencia, pues no las ha guiado pasión alguna, sino solamente el deseo de expresar una opinión en la que desde hace tiempo he venido meditando, y que si es errónea, lo es por falta de datos para juzgar el asunto, pero nunca por que haya sido concebida con otros fines que los de contribuir á depurar un juicio histórico nacional.

Además, de todo corazón desearía que, el conocimiento de las acciones de nuestros héroes, y sobre todo, de aquellas que se relacionan con la formación y la conservación de la patria, se divulgara en cada poblado, en cada hogar, en-

tre todos los mexicanos, como un medio para despertar el sentimiento patriótico que es tan urgente que arraigue y florezca en nuestro pueblo; así es como creo que, mientras más hablemos á nuestros compatriotas acerca de estos asuntos, y más oportunidad les ofrezcamos para celebrar nuestras glorias patrias, contribuiremos más á la conservación de la integridad del territorio nacional, que es tan preciosa en estos momentos, para los que sentimos que con la falta de confraternidad, se escapa la vida mexicana y se lesiona profundamente el lustre de una raza.

México, noviembre de 1913.

Para mejor inteligencia de este estudio, se insertan en seguida, las dos actas de la Independencia Mexicana, que en él se mencionan.

La primera, promulgada el 6 de noviembre de 1813, es la siguiente:

"El Congreso de Anáhuac, legítimamente instalado en la ciudad de Chilpancingo de la América septentrional por las provincias de ella, declara solemnemente, á presencia del Señor Dios, árbitro moderador de los imperios y autor de la sociedad, que los da y los quita según los designios inescrutables de su providencia, que por las presentes circunstancias de la Europa, ha recobrado el ejercicio de su soberanía usurpado: que en tal concepto, queda rota para siempre jamás y disuelta la dependencia del trono español; que es árbitro para establecer las leyes que le convengan para el mejor arreglo y felicidad interior, para hacer la guerra y la paz, y establecer alianzas con los monarcas y repúblicas del antiguo continente, no menos que para celebrar concordatos con el Sumo Pontífice romano, para el régimen de la iglesia

católica, apostólica, romana, y mandar embajadores y cónsules; que no profesa ni reconoce otra religión más que la católica, ni permitirá ni tolerará el uso público ni secreto de otra alguna; que protegerá con todo su poder y velará sobre la pureza de la fe y de sus demás dogmas, y conservación de los cuerpos regulares. Declara reo de alta traición á todo el que se oponga directa ó indirectamente á su independencia, ya protegiendo á los europeos opresores, de obra, palabra ó por escrito, ya negándose á contribuir con los gastos, subsidios y pensiones para continuar la guerra hasta que su independencia sea reconocida por las naciones extranjeras; reservándose al congreso presentar á ellas, por medio de una nota ministerial, que circulará por todos los gabinetes, el manifiesto de sus quejas y justicia de esta revolución, reconocida ya por la Europa misma. Dado en el palacio nacional de Chilpancingo, á seis días del mes de Noviembre de mil ochocientos trece.—*Lic. Andrés Quintana*, vicepresidente. *Lic. Ignacio Rayón. Lic. José Manuel de Herrera. Lic. Carlos María Bustamante. Dr. José Sixto Berdusco. José María Licéaga. Lic. Cornelio Ortiz de Zárate*, secretario."

La segunda, que fué promulgada el 28 de septiembre de 1821, fué redactada en los siguientes términos:

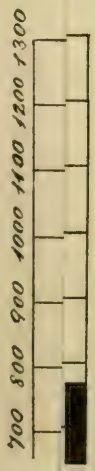
"La nación mexicana, que por trescientos años no ha tenido voluntad propia ni libre uso de su voz, sale hoy de la opresión en que ha vivido. Los heróicos esfuerzos de sus hijos han sido coronados, y está consumada la empresa eternamente memorable, que un genio superior á toda admiración y elogio, amor y gloria de su patria, principió en Iguala, prosiguió y llevó á cabo arrollando obstáculos casi insupe-

rables. Restituida, pues, esta parte del Septentrión al ejercicio de cuantos derechos le concedió el Autor de la naturaleza, y reconocen por innegables y sagrados las naciones cultas de la tierra, en libertad de constituirse del modo que más convenga á su felicidad, y con representantes que puedan manifestar su voluntad y sus designios, comienza á hacer uso de tan preciosos dones, y declara solemnemente, por medio de la junta suprema del imperio, que es nación soberana é independiente de la antigua España, con quien en lo sucesivo no mantendrá otra unión que la de una amistad estrecha en los términos que prescribieren los tratados: que entablará relaciones amistosas con las demás potencias, ejecutando respecto de ellas cuantos actos pueden y están en posesión de ejecutar las otras naciones soberanas: que va á constituirse con arreglo á las bases que en el plan de Iguala y tratados de Córdoba estableció sabiamente el primer jefe del ejército nacional de las tres garantías; y, en fin, que sostendrá á todo trance, y con sacrificio de los haberes y vidas de sus individuos (si fuere necesario) esta solemne declaración hecha en la capital del imperio, á veintiocho de Septiembre del año de mil ochocientos veintiuno, primero de la independencia mexicana.—*Agustín de Iturbide; Antonio*, obispo de Puebla; *Juan O'Donojú; Manuel de la Bárcena; Matías Monteagudo; José Yáñez; Lic. Juan Francisco de Azcárate; Juan José Espinosa de los Monteros; José María Fagoaga; José Miguel Guridi Alcocer; el marqués de Salvatierra; el conde de Casa de Heras Soto; Juan Bautista Lobo; Francisco Manuel Sánchez de Tagle; Antonio de Gama y Córdoba; José Manuel Sartorio; Manuel Velázquez de León; Manuel Montes Argüelles; Manuel de la Sota Riva; el marqués de San Juan de Rayas; José Ignacio García Illueca; José María Bustamante; José María Cervantes y Velasco; Juan Cervantes y Padilla; José Manuel Velázquez de la Cadena; Juan de Horbegoso; Nicolás Campero; el*

conde de Jala y Regla; José María de Echeverri y Valdivieso; Manuel Martínez Mansilla; Juan Bautista Baz y Guzmán; José María de Jáuregui; José Rafael Suárez Pereda; Anastasio Bustamante; Isidro Ignacio de Icaza; Juan José Espinosa de los Monteros, vocal secretario."

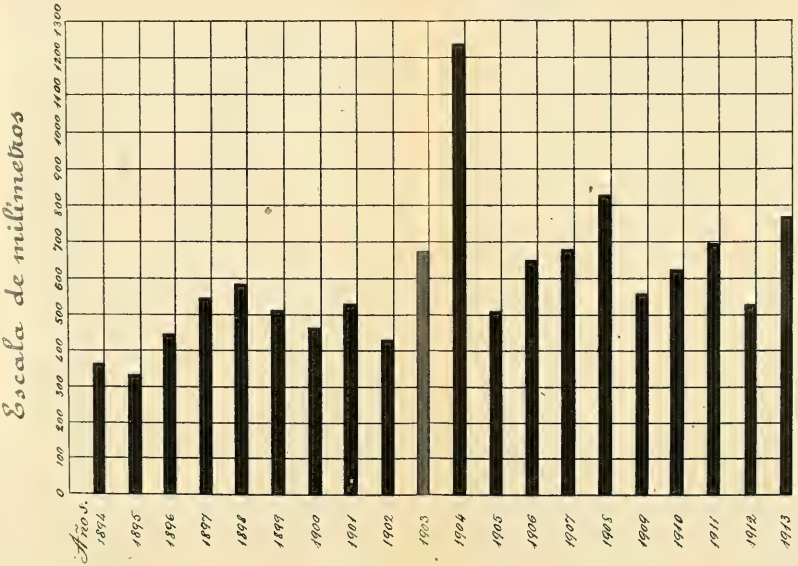
FIN DEL TOMO 32 DE MEMORIAS.

Municipalidad
, durante
1913.



Años.	Milímetros.
1894	361.75
1895	332.50
1896	447.50
1897	546.00
1898	582.50
1899	513.50
1900	464.50
1901	532.00
1902	433.20
1903	670.95

Cantidad de agua caida en la Hacienda de Acorac - Municipalidad de Ixtapaluca- Distrito de Chalco- Estado de México, durante un periodo de 20 años, contados desde 1894 a 1913.



Años.	Milimetros.
1894	361.75
1895	332.50
1896	447.50
1897	546.00
1898	582.50
1899	515.50
1900	464.50
1901	532.00
1902	433.20
1903	670.95
1904	1240.00
1905	508.00
1906	644.00
1907	676.75
1908	825.00
1909	556.00
1910	620.00
1911	696.25
1912	527.75
1913	763.50

México, Enero 18 de 1914.

Manl. Tellez Pizarro
M. S. A.

INDICE DEL TOMO 32 DE MEMORIAS

	Páginas.
Agraz (Juan S). Sobre una reacción del Pyrrol	77
Arreola (José María).—Catálogo de las erupciones antiguas del Volcán de Colima	443–481
Burckhardt (Carlos.)—Les mollusques de type boréal dans le Mésozoïque mexicain et andin	79–84
Carbajal (A. J.)—La fermentación racional del pulque. (Láminas XIV-XV)	219–266
Cicero (R. E.)—Reglas sencillísimas para averiguar la divisibilidad por cualquier número	317–331
Conzatli (C.)—El jardín Botánico de Oaxaca. (Láminas VII–IX)	67–76
Díaz (Severo.)—Las corrientes ascendentes de la atmósfera. Nuevos puntos de vista para la circulación intertropical. (Lámina X)	85–98
Frías (Valentín F.)—Ensayos sobre Odografía queretana	105–121
Gama (V.)—Brújula Solar de reflexión	399–413
Gándara (G.)—Técnica para hacer preparaciones microscópicas según el sistema de los laboratorios de los Estados Unidos	201–207
——— Las Ustilagineas y las Uredineas deben elevarse á la categoría de órdenes llamándoles Ustilagomicetos y Uredinomicetos, respectivamente.	213–217
——— Pleospora y Cladosporium considerados en Parasitología agrícola	383–391
——— Los Fusarios considerados en Patología vegetal	415–426
——— Un nuevo parásito del maguey	483–489
Guzmán R. G. (J.)—Influencia que la mujer mexicana tiene y puede tener en la formación del carácter de sus hijos	333–344

Páginas.

HERRERA (A. L.)—Les mouvements browniens sont dûs à des organismes colorables. 209–211

——— Importance biologique des colloïdes naturels inorganiques. (Planche XVI)..... 281–301 y 345–370

LEÓN (LUIS G.)—Los cometas descubiertos en 1911..... 123–129

——— Retorno de dos cometas descubiertos por Carolina Herschel.. 147–149

MARY (ALBERT ET ALEXANDRE).—Sur la formation des corpuscules de Harting 99–103

MENA (RAMÓN).—Incunables de la Biblioteca de Guadalajara..... 151–154

——— Mixcoatl y el Quecholli..... 275–279

——— Códice "Tepetlán" (Lámina)..... 435–441

MIRANDA Y MARRÓN (MANUEL).—El temblor del 7 de Junio de 1911. (Láminas II–VI)..... 27–66

ORDÓÑEZ (E.)—Los temblores recientes de Guadalajara..... 267–273

——— The Magistral District, State of Jalisco..... 393–397

OROPESA (GABRIEL M.)—Descripción de los manantiales de donde se derivan los acueductos de "El Desierto," "Los Sánchez," "Los Leones," "Ajolotes" y "Salazar." (Lám. A)..... 1–19

PRUNEDA (A.)—La Escuela y la tuberculosis en el Congreso de Roma 303–315

ROSS (H.)—Contributions à la flore du Mexique avec la collaboration de spécialistes. (Planches XI-XIII)..... 155–199

SALAZAR (JOSÉ GUILLERMO).—Superticiones y creencias vulgares en los países de Hispano-América..... 427–433

SALINAS (MIGUEL).—Matamoros. Su salida de Jantetelco..... 131–146

SCHULZ (ENRIQUE E.)—Dos fechas gloriosas olvidadas..... 491–507

TELLEZ PIZARRO (M.)—Lluvia caída en la Hacienda de Acozac, Estado de México, 1894 a 1913. Cuadro gráfico al fin del tomo.

VELÁZQUEZ ANDRADE (M.)—Alumnos reprobados en las escuelas elementales del Distrito Federal. Año escolar de 1912..... 371–382

VILLAFAÑA (ANDRÉS).—Estudio de la infiltración de aguas en las minas de la región Noroeste del Mineral de Zacatecas. (Lám. I).... 21–26

Nueva Biblioteca de Autores Españoles, bajo la dirección del Exmo. Sr. D. Marcelino Menéndez y Pelayo. Tomo 19. Cancionero Castellano del Siglo XV ordenado por R. Foulché-Delbosc. Tomo I. Madrid. 1912. 4º *(Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes.* México).

Rivet (Dr. P.), M. S. A.—Affinités du Miránya.—La Famille lingüistique Peba. Paris. (Jour. Soc. Américanistes, VIII). 1911. 8º

Saint-Blancat (D.)—Action d'une masse intramercurielle sur la longitude de la Lune. Paris. 1907. 4º *(Observatoire de l'Université de Toulouse).*

Santiago de Chile. *Cuarto Congreso Científico (1º Pan-Americano).* 25 Dic. 1908.—5 Enero 1909. Vol. XV. Trabajos de la IX Sección. Agronomía y Zootécnica. Tomo I. Santiago de Chile. 1911. 8º lám.

Thomas (V.) et Gauthier (D.)—Notions fondamentales d'analyse qualitative. *Librairie Gauthier-Villars.* 1911. in-8, 91 fig. et 1 pl. 10 fr.

Thompson (S. P.)—Lecciones elementales de Electricidad y Magnetismo. Traducidas de la última edición inglesa de 1900 por el Ing. G. L. de Llergo. México. Tipografía de la Dirección General de Telégrafos. 1900. 8º fig.

Torres Torija (Manuel), M. S. A.—La Nomografía y sus aplicaciones principales. México. 1911. 8º Láms.

U. S. Geological Survey.—Bulletins 448, 466, 470, 484, 491, 493, 504, 505, 511, 512. Water Supply Papers 271, 278, 286, 287, 288.—Mineral Resources 1910.—Annual Report 32.—List of Publications. Jan. 1, 1912. Washington.

University of Pennsylvania.—Egyptian Department of the University Museum. Eckley B. Coxe Junior Expedition to Nubia. Vols. VII & VIII. Buhen. By D. Randall-Maciver and C. L. Woolley. Texte and Plates. Published by the University Museum. Philadelphia. 1911. 4º

Zaragoza y Escobar (Antonio).—Las reelecciones en México. Habana. 1896. 8º

Dons et nouvelles publications reçues pendant les mois de Juin a Décembre 1912.

Agamennone (G.), M. S. A. e Cavasino (A.)—Le registrazioni sismiche nel R. Osservatorio Geodinamico di Rocca di Papa nell' ultimo dodicennio. Budapest. C. R. Quatrème Conférence.

——— *(G.)*, M. S. A.—Il terremoto del 24 gennaio 1912 nelle Isole Jonie e sua velocità di propagazione. Roma. (Rendiconti R. Acc. Lincei). 1912. 8º

Album de Ferrocarriles formado por orden del C. Ingeniero Leandro Fernández, Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, con motivo del Centenario de la iniciación de la Independencia Nacional. México, Septiembre de 1910. Fol. 7. 61 cartas. (Lit. Secretaría Com. y O. P.)

Alvarez (Ing. Manuel F.), M. S. A.—El IV Congreso Internacional para la Enseñanza del Dibujo, de las Artes aplicadas á la Industria, en Dresde, y los trabajos en él presentados en Agosto de 1912. Conferencia con pro-

yecciones luminosas dada en la Sociedad Científica "Antonio Alzate."— México. 1912. 8º láms.

Amstel (Jeanne E. Van).—De temperatuursinoloed opphysiologische processen der alcoholgist. (Proefschrift. *Technische Hoogeschool te Delft).* Amsterdam. 1912. 8º pl.

Annales Hydrographyques. (Etat-Major Général de la Marine. Service Hydrographyque). 2e. série. Tome 30. 1908-1910. Paris. 1910. 8º pl.

Annuaire pour l'an 1913, publié par le Bureau des Longitudes. Avec des Notices scientifiques. —Paris. *Gauthier-Villars.* 1912. 16º 1 fr. 75 c.

Archives de Plasmologie générale publiées par l'Institut International de Plasmologie et de Biomécanique Universelles. Bruxelles. 8º pl. Tome I. Fasc. I. 1912. *(Prof. A. L. Herrera,* M. S. A.).

Arrhénius (Svante).—Conférences sur quelques termes choisis de la Chimie Physique pure et appliquée faites à l'Université de Paris du 6 au 13 Mars 1911.—Paris, *Libraire Scientifique A. Hermann et Fils.* 1912. 8º fig. 3 fr.

Bambeke (Ch. Van), M. S. A.— Contribution pour servir à l'histoire de "Lycogola flavo-fuscum" (Ehr.) Rost., Myxomycète nouveau pour la Flore belge. Bruxelles (Mém. Acad. Royale). 1912. 8º pl.--Cent Agaricacées (Leucosporées). Espèces ou variétés, nouvelles pour les Flandres et, en partie, pour la Flore belge. Gand (Bull. Soc. R. de Botanique). 1912. 8º

Beretning om den anden skandinaviske Matematikerkongres i Kjovenhavn 1911 udgiven af Niels Nielsen, Kongressens Praesident.— Kjovenhavn. Kristiania. 1912. 8º fig.

Blasco Ibáñez (Vicente).—Argentina y sus grandezas. Madrid-Valencia. 1910. 1 t. 4º il.

Boissière P.—Dictionnaire Analogique de la Langue Française. Répertoire complet des mots par les idées et des idées par les mots. Paris. Librairie Larousse. 4º

Botanique par F. J.—(Eléments d'Histoire Naturelle). Tours. Paris. 1890. 12º fig. *(Escuelas Cristianas,* S. A.)

Bowie (Wm.).—The Texas-California Arc of Primary Triangulation *(Coast and Geodetic Survey.* Special Publication. No. 11). Washington. 1912. 4º pl.—Effect of Topography and Isostatic compensation upon the intensity of Gravity. *(Coast and Geodetic Survey.* Special Publication. No. 12). Washington. 1912. 4º Maps.

Breton (Miss Adela).—The Wall Paintings at Chichen-Itza. (Reprinted from Quebec Congres of Americanists 1906).—The ancien frescoes at Chichen-Itza. (Reprinted. British Assoc., Portsmouth, 1911). 8º *(Dr. Alfonso Pruneda;* M. S. A.)

Bruño (G. M.)—Elementos de Química usual. París-México, 1911. 18º fig. *(Escuelas Cristianas, S. A.)*

(A suivre).

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MEXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 1-2. Tomo 32. 1911-1912.

LE CHARBON AU MEXIQUE

PAR

M. SCHWARZ, M. S. A.

Si le Mexique est connu depuis longtemps au point de vue minier à cause de ses importants gîtes métallifères, ses puissants et riches filons des Etats de Guanajuato, Zacatecas, etc., cités dans tous les cours de mines, on ignore généralmente que son sol privilégié renferme aussi des combustibles, aussi bien à l'état liquide qu'à l'état solide, c'est-à-dire du pétrole et du charbon

Il suffit, pour s'en rendre compte, de consulter l'une des statistiques officielles de l'industrie minérale des dernières années, par exemple celle de juin 1908 à juin 1909, qui enregistre:

Une production de 425 000 tonnes de pétrole, évaluées à 7 196 000 francs;

Une production de 800 000 tonnes de charbon, évaluées à 11 308 000 francs,

Une production d'argent, d'or, de cuivre et de plomb d'une valeur supérieure à celle des combustibles;

Une production de zinc et de fer d'une valeur inférieure à celle des combustibles. (1)

Non seulement cette statistique prouve l'existence du pétrole et du charbon, mais elle les place, comparativement á leur importance, avant le zinc et le fer.

(1) Voici le détail de ces valeurs: 198 175 270 francs d'argent; 115 688 550 francs d'or; 52 384 310 francs de cuivre; 16 440 290 francs de plomb; 5 273 640 francs de fer; 2 630 510 francs de zinc. Nous avons établi ces chiffres en comptant la piastre mexicaine à 2 fr. 57.

D'autre part, sans avoir besoin de recourir aux statistiques, certains faits relatés par la presse donnent une idée de l'intense activité de l'industrie minière mexicaine, en ce qui concerne la houille et le pétrole; citons par exemple le violent incendie provoqué par l'inflammation du pétrole de la sonde appelée, improprement d'ailleurs, "Dos Bocas" (1); le jaillissement, en janvier dernier, d'une colonne de pétrole au sondage "Potrero del Llano", près de Tampico, jet qui atteint 140 mètres de hauteur et 20 centimètres de diamètre: le débit de de cette sonde arrive, paraît-il, au chiffre surprenant de 179000 barils para jour; enfin, lez explosions causées par le grisou ou la poussière de charbon dans différents charbonnages de ce pays.

Au cours du présent article, nous occupant exclusivement du charbon, nous donnerons une description générale des divers bassins mexicains ainsi que des compagnies minières, les une en pleine exploitation, les autres seulement encore à la période d'exploration.

Le système d'exploitation est presque semblable dans les différents mines; il suffit par conséquent de décrire en détail l'une d'elles pour donner une idée exacte et complète de ces entreprises.

Nous choisirons pour cette description la "Compañía Carbonífera de Sabinas," dont les lavoirs et les fours à coke sont modernes.

Ajoutons que notre choix est également guidé par ce fait que nous avons été personnellement directeur de cette Compagnie pendant cinq ans et que nous avons commencé les premières exploitations et mené les travaux jusqu'en 1908, époque de la pleine mise en activité.

Région carbonifère

Le nord de l'Etat de Coahuila, ainsi que des surfaces relativement petites de Nuevo Leon et Tamaulipas, au Nord-Ouest de ces Etats, constituent la région carbonifère mexicaine.

C'est une vaste plaine monotone, couverte de cactus et de petits arbustes appelés *huisache*, qui s'étend au pied de hautes montagnes faisant partie de la "Sierra madre Oriental," prolongation des Montagnes Rocheuses des Etats-Unis.

La régularité de cette plaine, que traversent des cours d'eau d'importance diverse, directemente ou indirectement affluents du rio Bravo, est interrompue par de légères ondulations ou par des collines peu élevées.

Des anticlinaux de dimension plus ou moins faible, dont souvent on ne soupçonne pas l'existence, divisent cette région en plusieurs bassins.

(1) Cet incendie commença le 4 juillet 1908 et dura jusqu'au 30 août; il fut occasionné par l'inflammation du pétrole s'échappant de la sonde nº 3, située à San Diego de la Mar, canton de Ozuluama, Etat de Veracruz; appartenant à la "Pennsylvania Oil Cº"

L'affluent le plus important est le "rio Salado," formé par la jonction des rivières "Sabinas" et "Alamo".

Les rives de ces derniers cours d'eau sont bordées d'arbres et la végétation y est abondante, comme cela se produit toujours dans cette région d'aspect stérile chaque fois que le sol est arrosé.

Le "Ferrocarril internacional," allant de Ciudad Porfirio Díaz à Durango, chemin de fer qui fait actuellement partie du réseau des lignes nationales du Mexique, dessert tous les charbonnages importants du pays; il est donc naturel de le prendre comme base de la description de différents charbonnages en suivant son tracé.

Dans la ville même de Porfirio Diaz, Piedras Negras, point terminus du chemin de fer international, sur la frontière des Etats-Unis, se trouvent les mines qui appartenaient à la "Compañía Carbonífera de Díaz, S. A." Elles produisent actuellement 7 000 tonnes de houille à longue flamme contenant de 32 à 38% de matières volatiles et de 15 á 22% de cendres.

Près de la station de Fuente, à 6 kilomètres de Porfirio Díaz, les charbonnages "Fuente Coal Co.," mines appartenant au chemin de fer, son exploitées par la "Mexican Coal and Coke Co."

Ces mines sont en exploitation depuis plus de vingt ans; leur charbon est presque analogue à celui de Díaz, mais la production décroît et elle n'est plus actuellement que de 3 000 tonnes.

Non loin des propriétés de Fuente Coal Co. est situé le charbonnage, plus important que le précédent, de la "Compañía Carbonífera del rio Escondido, S. A." Le charbon est à peu près de même qualité, peut-être un peu plus propre; sa production actuelle est de 8 000 tonnes. Ce charbonnage a récemment fusionné avec celui de la Carbonífera de Díaz.

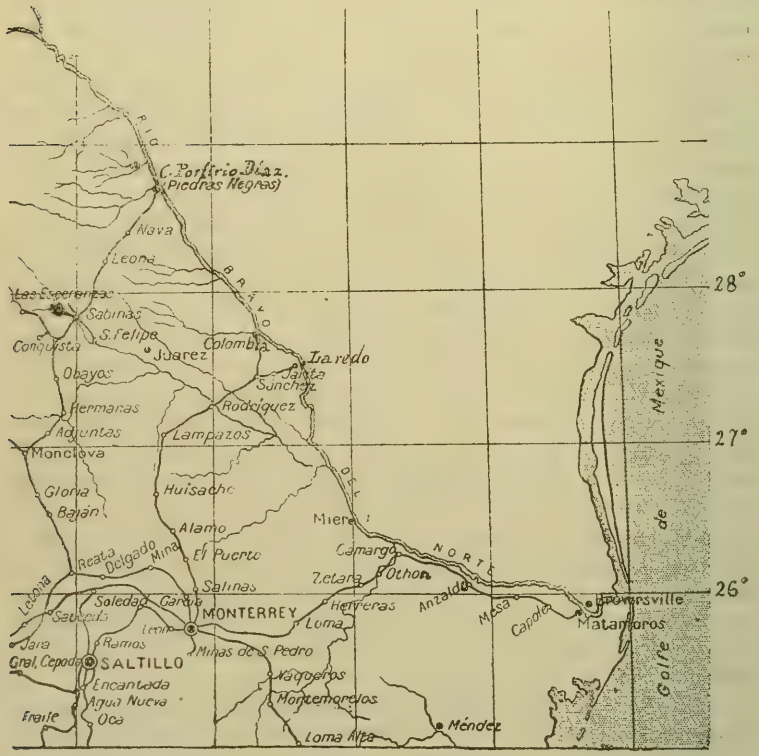
Les charbonnages réunis "del rio Escondido" et "Díaz" sont actuellement, avec celui de "Fuente", les seuls producteurs mexicains de houille à longue flamme. Ils écoulent leurs produits parmi les fabriques de ciment, aciéries, verreries, pour des fours à reverbère et de grillage, et surtout pour des chemins de fer à voie étroite, ainsi que pour ceux à voie normale dont les pentes raides nécessitent une production rapide de vapeur.

La couche de charbon, dans cette région, est presque horizontale, et sa puissance varie entre 0 m. 90 et 1 m. 50. Il existe des failles locales plus ou moins importantes; dans l'exploitation de Fuente Coal Co., l'une d'elles a causé à la couche un déplacement vertical d'une cinquantaine de mètres.

Avant que l'Etat impose des droits d'entrée aux charbons américains, les seuls concurrents des charbonnages dont nous venons de parler sont ceux situés à Eagle Pass, de l'autre côté du rio Bravo; ils produisent un charbon de qualité à peu près égale à celle des premiers cités, mais un peu plus riche en cendres.

La consommation est actuellemente de 20000 tonnes environ par mois de houille à longue flamme.

En suivant la ligne du chemin de fer, on rencontre, près de la station de Nava, à 46 kilomètres au sud de Porfirio Diaz, les sondages de deux Compagnies nouvelles: l'une est la "Compañía Carbonífera Unida Mexicana," l'autre, la "Fénix", dont les travaux sont plus avancés.



Région houillère mexicaine

Après avoir traversé l'important anticlinal de Peyotes, on arrive aux bassins produisant du charbon à coke: le premier rencontré est celuì de "Sabinas", qui est aussi le plus important.

Bassin de Sabinas—De la station de Sabinas, à 117 kilomètres au sud de Porfirio Díaz, trois embranchements partent vers les différentes mines de ce bassin:

L'un, d'une longueur de 22 kilomètres, a son point terminus à Hondo, village situé sur la rive droite du rio Sabinas, et qui jadis était le siège d'exploitation de la "Coahuila Coal Co." Ces mines ont été abandonnées après avoir produit un tonnage importante de charbon.

Sur la rive gauche du "Sabinas", sur le même embranchement, près du village de "San Felipe," se trouve la mine actuellement abandonnée d'"Alamo", qui appartenait à la même Compagnie, et qui fut la première mine de charbon exploitée au Mexique, en 1884.

Dans ce village de San Felipe se trouvaient aussi deux puits, qui furent depuis abandonnés, propriété de la "Compañía Carbonífera de Monterrey".

L'ensemble de toutes ces mines a produit pendant quelques années plus de 30 000 tonnes par mois; mais, l'exploitation et le boisage en ayant été faits avec trop peu de soin, une énorme quantité de charbon est restée dans les piliers, à cause des éboulements qui se sont produits dans la plupart de ces mines.

Un autre embranchement, d'une dizaine de kilomètres de longueur, se dirigeant vers l'Ouest, conduisait à "Carbón" en passant par "Mezquite", mines qui appartenaient aussi à la Coahuila Coal Cº Elles ont été abandonnées, et celle de Mezquite fut même inondée par le rio de Sabinas.

A Mezquite, on a travaillé une couche dont l'épaisseur n'était que de 0m60.

Enfin, le dernier embranchement conduit à la "Rosita", en passant par les propriétés de la "Compañía Carbonífera de Agujita y Anexas, S. A.", à 6 kilomètres de Sabinas, et celles de "New Sabinas Cº Ltd".

La Compañía de Agujita y Anexas, S. A. produisait, il y a quelques années, jusqu'à 36 000 tonnes par mois; sa production actuelle est seulement de 6000 tonnes de charbon et 12 000 de coke, dont 6 000 sont fabriquées avec des menus achetés á la Compañía Carbonífera de Sabinas.

Ces mines ont un lavoir "Luhrig", plusieurs fois modifié et pouvant traiter 700 tonnes par jour, mais dont les résultats ne sont pas absolument satisfaisants.

Elles possèdent également 400 fours à coke système "beehibe" (fours de boulanger) de faible rendement. Les flammes perdues d'une partie de ces fours sont employées pour la production de force motrice.

La New Sabinas Cº Ltd produit actuellement 3 000 tonnes de charbon et 3 000 tonnes de coke fabriqué en fours de boulanger.

Sur ce même embranchement, à 16 kilomètres de la station de Sabinas, se trouve la station de "Rosita", sur les propriétés de la Compañía Carbonífera de Sabinas, dont nous nous occuperons en détail.

Dans ce même bassin de Sabinas on rencontre encore les importantes mines situées à Palau, appartenant á la "Coahuila Coal Company", et exploitées par la "Mexican Coal and Coke Co", mines en pleine exploitation qui produisaient mensuellement, avant les dernières explosions, 35 000 tonnes.

Les charbonnages de "Menor", appartenant à la Compañía Carbonífera del Norte. S. A.", limitent les précédentes, et leur production actuelle est de 8 000 tonnes par mois.

Ces mines sont desservies par l'embranchement qui allant de la station de Barroterán vers Músquiz, a 41 kilomètres de longueur.

Dans l'extrémité Ouest de ce bassin, des sondages furent faits: à Sauceda, par la "Sauceda Coal & Coke C°", qui possè de même une descenderie recoupant la couche; le terre-plein pour le chemin de fer est fait depuis Palau jusqu'à cette descenderie; puis à Refugio. par la "Compañía de Carbon y Coke" qui possède un puits de près de 100 mètres de profondeur recoupant la couche; à "Santa Maria", où les sondages ont démontré l'existence d'une importante quantité de charbon exploitable.

Le charbon de ce bassin est une houille donnant un coke d'assez bonne qualité; les matières volatiles varient de 19 á 24% et les cendres de 14 à 24%.

En plusieurs endroits la couche est brouillée, et plusieurs failles ont été rencontrées par les différentes exploitations. Le puits le plus profond de ce bassin n'a pas sensiblement dépassé 100 mètres et le sondage le plus profond ne va guère au delà de 200 mètres.

La puissance de la couche varie entre 0m90 et 2 mètres; des sondages ont prouvé que, dans certains points, elle atteignait même 3m50.

Bassin d'Esperanzas.—Une chaine de collines d'une largeur de 3 kilomètres sépare ce bassin de celui de Sabinas. La Mexican Coal and Coke C° est arrivée à produire plus de 50 000 tonnes par mois.

La population des belles cités minières "Esperanzas" et "Conquista" n'a plus guère que 5 000 habitants, après avoir depassé le chifre de 10 000.

Une série d'explosions et une grande perte de charbon due à une exploitation négligente ont eu pour conséquence l'arrêt de plusieurs puits; il en résulte que l'explotation actuelle est seulement de 4 000 tonnes de charbon et 3 000 tonnes de coke. Le lavoir a toujours donné des resultats moyens; on a dernièrement installé des fours à coke système "Otto", et l'on conserve encore une partie des 220 fours de boulanger qui furent construits au commencement de l'exploitation de ces mines, qui remonte à 1889.

La puissance de la couche est en moyenne de 1m50; elle est un peu plus inclinée que dans le bassin de Sabinas; cette inclinaison varie entre 5 et 13° et va en augmentant à mesure que l'on s'approche des limites du bassin.

L'exploitation s'est faite au moyen de descenderies équipées de puissantes machines pouvant extraire à la fois une trentaine de tonnes, poids des wagon-

nets compris; le seul puits vertical, puits nº 8, a une profondeur supérieure à 300 mètres: c'est le plus profond de ceux qui existent dans toute la région carbonifère. Ces mines sont desservies par l'embranchement de Barroterán à Músquiz, et se trouvent à 9 kilomètres de Barroterán.

C'est la Mexican Coal & Coke Cº qui a construit à ses frais l'embranchement jusqu'à Músquiz. Cet embranchement s'arrêtait autrefois à Esperanzas: il a été cédé depuis à la Compagnie du chemin de fer.

Bassin de Saltillito.—A 8 kilomètres au Sud de la station de Barroterán, qui se trouve à 144 kilomètres au Sud de Porfirio Díaz, plusieurs sondages on été faits par la Compañía Carbonífera del Norte.

Trois descenderies, à 2 kilomètres de distance l'une de l'autre, ont recoupé la couche, dont la puissance moyenne est de 1 m 15. Le charbon contient de 20 à 22% de matières volatiles et de 20 à 25% de cendres.

L'embranchement reliant ces mines à Barroterán n'est pas construit, et elles ne sont pas en exploitation.

Bassin de San Blas.—A une cinquantaine de kilomètres de la station d'Obayos, au sud de Porfirio Díaz, dont elle est distante de 173 kilomètres, des explorations faites par la Compañía Carbonífera de San Blas ont prouvé l'existence de deux petits bassins de forme elliptique, dont la couche est exploitable.

Etant donné qu'il n'existe pas de voie ferrée reliant ces bassins, ils ne sont pas exploités.

Bassin de Lampacitos.—A 186 kilomètres au Sud de Porfirio Díaz se trouve la station de Lampacitos, où la "Compañía Carbonífera de Agujita y Anexas, S. A. exploite les mines appelées "Lampacitos", dont la production actuelle est de... 4000 tonnes de charbon et 4 000 tonnes de coke.

La plus grande partie des fours sont des fours de boulanger, les autres sont du système "Copper's".

Leurs machines sont actionnées par un courant fourni par une usine centrale d'énergie électrique.

Ces mines donnent une houille maigre ayant de 13 à 17 % de matières volatiles et de 65 à 68 % de carbone fixe.

Pour terminer cette longue énumération, nous dirons que des sondages ont été faits près de Monclova, sans donner de bons résultats, alors qu'une partie de ceux effectués près de Músquiz donnèrent au contraire des résultats satisfaisants.

Du charbon fut trouvé près de Ciudad Mier, Tamaulipas, mais la couche est de faible épaisseur. Près de Lampazos, Nuevo Leon, nous avons pu constater qu'un puits d'exploration a recoupé une anthracite de métamorphisme qui provient probablement d'une houille transformée au contact de roches éruptives existant dans la région.

Comme il n'existe qu'un seul puits, et aucun travail important sur couche,

on ne peut se rendre compte de l'importance de ce gisement ni de celle des phénomènes de métamorphisme.

Enfin, à l'Ouest de Laredo, on a exploité pendant peu de temps du charbon "cannel", mais les mines ont été abandonnées actuellement par la Compañía Carbonífera del Norte, qui les possédait.

Géologie

Presque toute la plaine est recouverte par un conglomérat calcaire assez solidement cimenté (1) qui recouvre d'une part des couches de grès marneux de différentes couleurs, de grain plus ou moins fin et souvent calcaires, ainsi que des schistes de couleur obscure dont quelques-uns de couleur bleu clair qui alternent souvent avec le grès en couches minces, schistes assez souvent calcaires.

A part ces roches sédimentaires que nous venons de citer, on trouve des calcaires compacts de couleur grise.

Les roches éruptives ne sont représentées que par une lave basaltique s'étendant de la "Sierra de Santa Rosa"; des éruptions de laquelle elle provient, jusqu'aux environs de Hondo.

Cette lave recouvrant le conglomérat a été détruite par érosion dans une grande partie de son parcour, et c'est surtout près de Hondo qu'elle atteint une épaisseur de près de 2 mètres.

Au point de vue paléontologique (2), cette région a été étudiée à plusieurs reprises par l'ingénieur José G. Aguilera, directeur de l'Institut géologique du Mexique, et nous ne pouvons mieux faire que de reproduire le tableau résumant son étude; on trouvera aussi dans ce tableau, page 11, la correspondance des étages et sous-étages européens à ceux de la classification américaine.

Une partie de ces charbons est donc contemporaine des lignites que l'on exploite en Hongrie, à Ajka.

(1) Pour employer les sondes à diamant, les plus en usage dans cette région, on doit traverser par des puits ce conglomérat avant de commencer le sondage.

(2) Voici une liste des fossiles que M. Aguilera cite dans l'opuscule publié pour servir de guide aux membres du 10e Congrès géologique qui eut lieu en septembre 1906 à Mexico, durant leur visite aux mines de la Mexican Coal and Coke Co: Microbacia Americana Meek et Hayden: Ostrea cfr. subtrigonalis Evans et Shumard =Ostrea incurva Nilsson var. curvirostris Nilsson; Ostrea af. divaricata Lea= O. falciformis Conrad; Ostrea cfr. ungulata Coquand; Ostrea Arizpensis Böse; Inoceramus Crispi Mantell; Exogyra costata Say; Anomia micronema Meek; Crenella elegantula Meek et Hayden; Lucina occidentalis Morton: Lucina coahuilensis Aguilera; Venus (Callista) coahuilensis Aguilera; Arcopagia texana Roemer; Cytherea sp. ? Natica (Lunatia) concinna Hall et Meek: Gyrodes coahuilensis Aguilera; Pseudomelania sp. ? Goniobasis sp. ? Strombus sp. ? Alaria sp. ? Pyrgulifera ? (Cancellaria) coahuilensis

GROUPE	Système	SÉRIE	ÉTAGE	SOUS-ÉTAGE	DIVISION	PLAINE	SIERRA DE SANTA ROSA	
Cénozoïque	Tertiaire	Pliocène			Uvalde Reynosa	Conglomérat calcaire Calcaire jaunâtre		
		Eocène				Banc d'huitres dans les schistes	Détruite par érosion	
						Schistes bigarrés	" "	Danien
Mésozoïque	Crétacique	Néocrétacée	Laramie			Grès glauconieux avec impresions de plantes et tiges silicifiées	" "	
			Montana	Fox Hills et Fort Pierre Eagle Pass	Las Esperanzas	Schistes avec les couches de charbon exploité	Seulement visible en faible épaisseur dans quelques endroits au pied de la Sierra	
						Grès calcaires jaunâtres fossilifères avec lits minces de schistes et calcaire également fossilifères	Schistes de charbon aux pents, de faible épaisseur Schiste calcaire à *Exogyra costata* sur la cime de la Sierra	Aturien
					Barroterán	Schistes bleuâtres sans fossiles	Schistes fossilifères de Múzquiz (Montana et Colorado).	Emschérien (?)
			Colorado	Niobrara				
				Benton	Peyotes	Schistes calcaires avec *Inoceramus labiatus* et *Ptychodus Whipley*		Turonien inférieur
		Mésocrétacée	Mésocrétacée	Edwards limestone		Santa Rosa	Calcaire compact gris de cendre	Cénomanien

Avant de terminer ce chapitre, nous devons mentionner les anthracites, dont on a beaucoup parlé il y a quelque temps dans l'Etat de Puebla.

Ayant eu à faire un rapport sur les prétendues couches qui se trouvent à Comocuautla, district de Zacatlan, de l'Etat de Puebla, nous avons dû visiter toute cette région et nous avons constaté qu'il ne s'agit nullement de couches, ni même d'une série de lentilles avec direction filonienne, mais bien définie, provenant des acumulations ou concentrations de matieres charbonneuses dans les schistes souvent fortement pliés de cette région.

Ayant trouvé qu'un bloc éboulé de ces schistes de couleur noire, qui affleurent dans cette région, près de la rivière Catzajayatl, contenait un grand nombre de "gryphae", nous en avons déduit que ces lentilles de charbon sont de la période eojurassigue ou liasique.

Les anthracites de ces lentilles contiennent 94% de charbon fixe.

D'après M. Aguilera, les lentilles de charbon du Nord de Oaxaca appartiendraient à la même période que celles de Puebla, tandis que les lentilles d'anthracite et de graphite de l'Etat de Sonora, quoique appartenant à la même période géologique, correspondraient à un autre horizon.

Compañia Carbonífera de Sabinas

Après l'intervention française et la guerre franco-mexicaine, en 1865, M. Benito Juárez, alors président de la République Mexicaine, confisqua aux Sánchez Navarro plusieurs vastes terrains situés dans l'Etat de Coahuila. Une partie de ces terrains, ayant environ 19 kilomètres de longueur sur 8 kilomètres de largeur moyenne, actuellement connus sous le nom de "Comunidad de San Juan de Sabinas", fut divisée en 90 lots que reçurent en récompense 90 des anciens combattants.

C'est avec les nombreux héritiers de ces privilégiés que de laborieuses négociations furent engagées par MM. Garza Galán, Lindsay, Longega et nous-même, chargé de les représenter; le charbon, ainsi que le pétrole, appartenant au propriétaire du sol, ne peut au Mexique être dénoncé comme les autres substances minérales.

Aguilera: Cerithiopsis Moreauensis Meek; Nautilus Dekayi Morton; Heteroceras cfr. Conradi Morton; Placenticeras Stantoni var. Bolli Hyatt.; Placenticeras intercalare Meek; Placent. placenta (Dekay); Schloenbachia af. Belknapi Marcou; Sphenodicus lenticularis (Owen).

M. Aguilera avait trouvé près de la Agujita l'*Ostrea Cortex Conrad* le *Geonomites tenuirachis Lesquereux.*

A Sabinas, nous avons trouvé, en traversant une faille au puits nº 2, un *hippurite.*

Plusieurs des fossiles rencontrés par M. Aguilera étaient très mutilés et n'ont pu être exactement identifiés, ce qui explique le point d'interrogation qui suit certaines dénominations.

Après de longs efforts, tantôt pour obtenir l'achat du sol et du sous-sol, tantôt pour en obtenir la cession temporaire, en s'obligeant à payer une redevance par tonne extraite, les négociateurs purent enfin être en mesure de rétrocéder les terrains visés à la "Compañía Carbonífera de Sabinas", constituée à Monterrey par acte notarié du 10 octobre 1905 pour exploiter le charbon d'un terrain d'une surface de 12 000 hectares en chiffre rond. Sur ces 12 000 hectares, presque la moitié est propriété absolue de cette Compagnie, qui a le droit d'exploiter le charbon de l'autre moitié en payant une redevance.

Ces 12 000 hectares forment un domaine d'exploitation presque ininterrompu, les enclaves ayant des surfaces trop faibles pour qu'une autre Compagnie puisse les exploiter; de nombreuses études et explorations ont révélé à Sabinas l'existence de plus de 100 000 000 de tonnes de houille.

Au moment de la formation de cette Compagnie, son capital était de..... 1 400 000 pesos; il fut augmenté au fur et à mesure du développement des travaux et porté à 5 500 000 pesos le 25 août 1907, pour être ensuite, à la fin de 1910, porté à 6 000 000 de pesos.

La lenteur des travaux de construction de l'embranchement reliant ces mines au Ferrocarril Internacional Mexicano a retardé le développement de l'exploitation commencée par les premiers propriétaires, et ce ne fut que vers la fin du mois d'août 1906 que les premiers wagons chargés de houille furent conduits à la gare de Sabinas.

Exploitation

Cinq puits sont actuellement en pleine exploitation: le n° 1 est une descenderie, les quatre autres sont des puits verticaux.

La descenderie n° 1 a été ouverte près de l'affleurement; son inclinaison est de 9°, et, après avoir traversé les morts-terrains et le toit de la couche, elle la recoupe à 10 mètres de profondeur, sa longueur étant de 68 mètres.

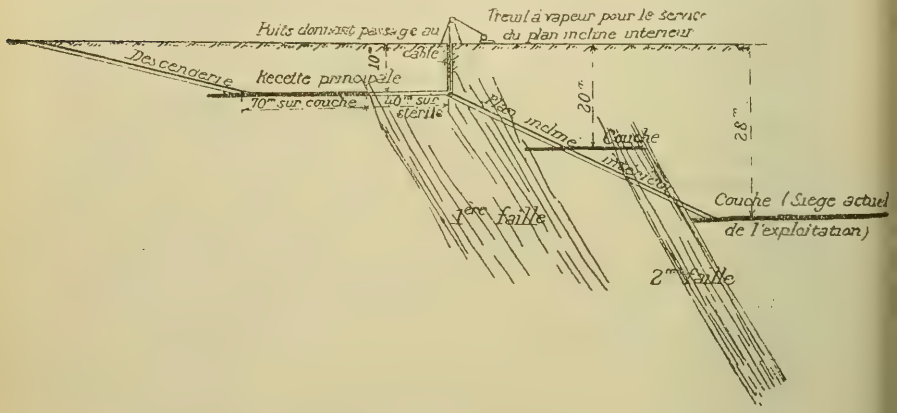
Une fois la couche recoupée, on poussa sur elle une triple voie; mais, après avoir avancé de 70 mètres sur du charbon, une première faille se présenta qui a occasionné un déplacement vertical d'une dizaine de mètres à la couche.

On continua horizontalement la triple voie sur une quarantaine de mètres en stérile, afin d'avoir une recette suffisante pour un grand nombre de wagonnets.

On traversa la faille, à l'aide d'un plan incliné intérieur, mais, après avoir de nouveau rencontré la couche, une nouvelle faille apparut. Le même plan incliné a été continué, et finalement on recoupa la couche à 28 mètres de profondeur, où se trouve le siège d'exploitation actuel. Un treuil à vapeur de 50 chevaux fait le service du plan incliné intérieur; il est situé à l'extérieur de la mine, et l'on a employé un ancien puits d'exploration pour le passage du câble.

Les wagonnets remontés par le plan incliné intérieur sont décrochés, et, en vertu de la vitesse acquise, ils traversent l'acrochage et arrivent au pied de la descenderie déjà décrite. Un treuil à vapeur de 30 chevaux suffit pour remonter au jour, au niveau de l'estacade, 6 wagonnets à la fois, chacun contenant une tonne de charbon; le poids des wagonnets est de 550 kilos.

Un ventilateur système Guibal, de construction américaine et de 4m27 de diamètre, crée la dépression nécessaire à la ventilation de cette mine.



Faille du puits N° 1

Puits n° 2.—Le puits n° 2 a une profondeur de 29 mètres, il est rectangulaire et a trois compartiments, dont deux ont une section utile de 1m82 × 2m44 et servent à l'extraction; celle du troisième est de 1m22 × 2m44; c'est dans ce puits que se trouvent les échelles et les différentes tuyauteries. Etant donné le peu de profondeur de ce puits, de même que celle des autres puits, 3, 4 et 5, il a suffi de les boiser en cadres composés de deux grandes pièces et quatre traverses d'un équarrissage de 0m254 sur 0m259. La distance d'axe en axe de ces cadres est en général de 1m50. Des montants, ayant 0m254 × 0m254 également, réunissent ces cadres et sont placés dans les angles et sur les grands côtés, sous les traverses; enfin le garnissage se fait avec des planches de 0m254 × 0m050.

De distance en distance, on encastre dans la roche quelques-uns de ces cadres servant ainsi de cadres-porteurs.

Des cages de système courant remontent les wagonnets au niveau des

culbuteurs. Elles sont guidées par des longrines en bois ayant 0m152,8× 0m203 2. Le contenu des wagonnets est basculé dans des wagons appartenant à la Compagnie et ayant une capacité de 30 tonnes.

Un léger triage à la main se fait sur ces wagons, qui sont conduits par une locomotive appartenant à la Compagnie et capable de traîner 600 tonnes sur une voie en ligne droite ayant une pente de 1 p%.

Deux ventilateurs de 3m66 de diamètre fonctionnent; un compresseur Ingersoll Rand, fournissant environ 25 mètres cubes d'air, sert à mouvoir les pompes et les treuils intérieurs des puits nos 1 et 2, distants d'environ 460 mètres.

L'épaisseur moyenne de la couche, dans ces deux puits, varie entre 1m10 et 1m20, déduction faite des intercalations schisteuses qu'elle contient.

Trois chaudières multitubulaires pouvant ensemble fournir 300 chevaux, produisent la vapeur nécessaire.

Le chevalement de tous ces puits est en bois, mais celui du puits nº 2 est de construction différente des autres.

La raison de cette différence de construction des chevalements vient de l'emploi, pour les trois derniers puits, de cages basculant automatiquement, et voici les raisons pour lesquelles on a adopté ces cages, malgré l'inconvénient qu'elles présentent de briser davantage le charbon: étant donné que les gailleteries ont de hautes teneurs en cendres, on ne parvient à les laver qu'après broyage; d'autre part, le charbon de 0m010 à 0m020, appelé *garbanzo*, pois chiché, ayant un important débouché dans l'industrie, il n'est pas nécessaire de prendre les mêmes ménagements qu'en Europe, où la gailleterie est plus recherchée.

Ces cages ont le même aspect que celles qu'on emploie ordinairement. Le wagonnet y est retenu par des cales qui s'ouvrent automatiquement quand la cage se pose au niveau de l'accrochage.

Le plancher de la cage, mobile autour d'un axe, est rendu fixe durant la montée à l'aide de deux loquets dont les prolongements hors du plancher sont terminés en forme de rouleau. Un peu avant la recette supérieure du chevalement, ces rouleaux montent sur des guides, placés à cet effet, en forme de coin, qui obligent les loquets à s'ouvrir. Une fois ce plancher libre, deux rouleaux qui y sont fixés, s'engagent dans une échancrure creusée dans des blocs de fonte fixés au chevalement, et, tandis que le cadre de la cage continue à monter, le plancher est obligé de s'incliner avec le wagonnet calé sur lui. Le seul homme préposé au service de la recette du chevalement n'a qu'à ouvrir alors la porte du wagonnet pour en vider le contenu.

Puits nº 3.—Sa profondeur est de 61 mètres, puisard compris. Ses dimensions et son boisage sont les mêmes que ceux du puits nº 2. L'extraction se fait au moyen de deux cages, pesant chacune 2 tonnes, et qui basculent automatiquement, selon la description précédente.

Le machine d'extraction est de 120 chevaux; le diamètre du tambour, sur lequel s'enroule un câble en acier de 28mm6, est de 1m82; les molettes ont 1m82 de diamètre.

Un compresseur Ingersoll Rand, fournissant environ 14 mètres cubes d'air, sert à produire l'air nécessaire pour actionner les pompes et treuils intérieurs.

La vapeur est fournie par deux chaudières multitubulaires de 150 chevaux chacune. Un ventilateur système Guibal, de 4m38 de diamètre, de construction américaine, crée la dépression nécessaire à la ventilation.

Dans ce puits, comme dans tous les autres, le charbon est basculé directement dans les wagons de la Compagnie, qui le transportent au lavoir après un léger triage, ou bien dans les wagons de chemin de fer, une importante quantité de tout venant étant vendue pour l'usage des chemins de fer.

La couche, dans ce puits, a une puissance variant entre 1m60 et 1m80, déduction faite des intercalations; elle est plus propre, parce qu'on se trouve éloigné de près d'un kilomètre et demi de l'affleurement.

Puits n° 4.—Il est équipé comme le n° 3, à l'exception du ventilateur, qui a 5m49 de diamètre; les travaux n'étant pas encore assez développés, l'installation d'un compresseur n'a pas encore été faite.

Le puits n° 4 a une profondeur de 33 mètres, puisard compris.

Une intercalation, ayant de 0m80 à un mètre, divise la couche, et l'on trouve à peu près 0m75 de charbon près du mur, autant près du toit.

Puits n° 5.—Ce puits se trouve à 3 200 mètres au Sud-Est du n° 1.

L'épaisseur moyenne de la couche est de plus de 2 mètres; le charbon est plus propre et elle est presque horizontale.

Le puits est équipé exactement comme le n° 3, exception faite pour le ventilateur, qui a 6m10 de diamètre.

Les machines d'extraction, les cages et ventilateur des puits, ont été construits par The Eagle Iron Works, de Des Moines, dans l'Iowa.

Exploitation

La méthode d'exploitation est la même dans tous les puits; c'est, d'ailleurs, celle qu'on a adoptée dans tous les charbonnages mexicains.

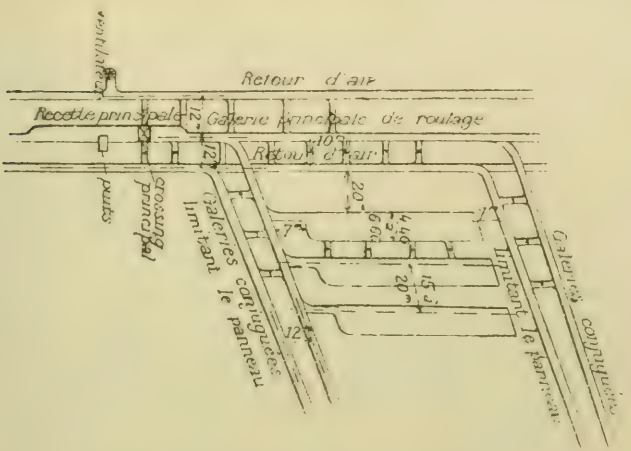
Au fond du puits, ou au pied de la descenderie, on pousse dans la couche une triple voie, celle du centre servant d'entrée d'air et de roulage et les deux autres étant des galeries de retour d'air. La distance d'axe en axe de ces trois galeries est généralement de 12 mètres.

Des traverses ou recoupes, disposées de 10 en 10 mètres, unissent entre elles ces trois galeries.

A mesure que de nouvelles recoupes son faites, on barre les antérieures

au moyen de cloisons aussi étanches que possible, afin d'assurer le courant d'aérage pendant l'avancement.

Près du puits, la galerie de roulage est à double voie sur une longueur d'une



Schema de la méthode d'exploitation

centaine de mètres: c'est la recette proprement dite. La chambre d'accrochage a généralement 5 mètres de hauteur.

De chaque côté de cette triple voie, quand on s'est suffisamment écarté du puits, afin de lui conserver un pilier résistant, on branche de part et d'autre, en les décalant habituellement de quelques mètres, deux galeries conjuguées, dont le traçage est le même que celui de la voie principale: l'une de ces deux galeries est la galerie de roulage et d'entrée d'air, l'autre celle de retour d'air.

A une distance variant, en général, entre 80 et 100 mètres de ces deux galeries, on en branche deux autres, et ainsi de suite. On divise de cette manière la partie de la couche à exploiter par chacun des puits en panneaux.

Chacun de ces panneaux est exploité au moyen de chambres et piliers: à mesure que les galeries conjuguées progressent à une distance variant de 15 à 20 mètres, selon la nature du toit, on amorce ces chambres. Si, pour la commodité de l'extraction, on est amené à ménager un grand nombre de chambres, une recette secondaire est installée dans la galerie qui les dessert.

Les sept premiers mètres de ces chambres n'ont qu'une largeur de 2m50 environ, afin de ne pas trop diminuer la solidité des piliers de la galerie; sur le reste de la longueur, on leur donne une largeur variant entre 4m20 et 6m60,

selon la nature du toit, et on les arrête à 7 mètres environ de la galerie qui limite le panneau, afin de lui laisser un stot de protection.

Les piliers, entre les chambres, sont percés par des traverses, afin de permettre la circulation de l'air dans les chantiers.

La direction des galeries et des chambres varie selon les conditions locales: on leur donne généralement la direction la plus favorable à l'abattage.

Lorsqu'on est arrivé à la limite du panneau, on reprend les piliers, on les déhouille en partant du fond de la dernière chambre vers la galerie et en laissant le toit s'effondrer.

L'une des deux galeries parallèles à la voie principale de roulage est mise en communication avec le ventilateur aspirant et avec l'autre, à l'aide d'un croisement ou crossing, au-dessus de celle de roulage, dans le toit de la couche; la distribution du courant se fait à l'aide de portes pleines ou à guichet, ou bien à l'aide de simples toiles goudronnées, et l'on établit des crossings auxiliaires chaque fois que cela peut améliorer la ventilation.

Comme le montre l'exposé de cette méthode, il n'y a pas traçage proprement dit, mais traçage et exploitation tout à la fois; cette méthode a été adoptée par les directeurs des différents charbonnages mexicains pour donner satisfaction au programme américain d'exploitation, qui est d'extraire immédiatement le plus fort tonnage possible.

Il est vrai, d'ailleurs, que cette méthode convient bien à l'allure des couches et permet aussi d'exploiter sans trop de gaspillage, à condition de fixer les dimensions des panneaux et la largueur des chambres en tenant compte de la nature du toit, de conserver constamment aux piliers entre galeries et entre chambres la même largueur, ce à quoi l'on parvient en obligeant les mineurs à garder la même direction aux deux galeries conjuguées, ainsi qu'aux chambres d'un même panneau, et enfin de boiser chaque fois qu'un mauvais toit l'exige.

Au point de vue de la ventilation, les cloisons, aussi parfaitement construites qu'elles puissent être, dans le grand nombre de traverses barrées, ne sont jamais parfaitement étanches; elles permettent le passage de l'air, ce qui cause des pertes de pressions. Mais, cette cause de pertes étant connue, on n'a qu'à en tenir compte en calculant la puissance du ventilateur.

En nettoyant souvent les culs-de-sac formés par ces différentes traverses barrées, on parvient aussi à empêcher l'accumulation de grandes quantités de poussières.

On a critiqué justement cette méthode en faisant remarquer que, en cas de forte explosion, les cloisons sautent et ne présentent pas d'obstacles suffisants à la propagation de l'explosions. Mais est-on bien sûr que les autres méthodes sont plus efficaces dans le même cas?

D'autre part, si l'on subdivise le courant d'aérage en plussieurs sous-courants indépendants, les explosions sont souvent locales, et le reste de la mine

n'en souffre pas. Dans les charbonnages de la Mexican Coal and Coke Cº et de la Compagnie de Sabinas, on en a eu des exemples.

Abatage.—On commence, pour abattre le charbon, par faire un havage au pic en suivant généralement une bande de schistes. On a dû abandonner l'emploi des haveuses à fleuret percutant, type Sullivan ou Ingersoll-Sergeant, à cause de la difficulté de se procurer un personnel qui en connût le maniement.

Les trous de mine sont forés à l'aide de machines mues à bras et fonctionnant comme tarières.

Le bourrage se fait avec des matières stériles que les mineurs apportent de l'extérieur dans leurs sacoches.

Avant l'explosion du puits nº 3, le 26 février 1908, on employait la dynamite ordinarie à 4 p% pour le charbon et 60 p% pour les roches. Depuis cet accident on emploie exclusivement un explosif de sûreté, la carbonite.

Roulage.—Les produits des chantiers sont transportés au moyen de wagonnets en bois avec armature de fer, semblables à ceux que l'on emploie dans toutes les mines des Etats-Unis.

C'est le mulet qui sert exclusivement à la traction des trains.

En cas de dépression dans la couche, on a recours à des treuils intérieurs généralement actionnés par l'air comprimé.

L'écartement des voies est de trois pieds.

Assèchement.—Le problème de l'assèchement est facile à résoudre ici; nous croyons même inutile d'indiquer le débit de chacun des puits, puisqu'il suffit de remarquer que des pompes système Cameron, des types nºs 7 à 9, suffisent, en travaillant quelques heurs par jour, à maintenir le niveau de l'eau.

Elles sont placées au fond des puits, dans des traverses aménagées à cet effet, près du troisième compartiment, qui ne sert pas à l'extraction; elles refoulent l'eau d'un seul jet jusqu'au jour.

Eclairage.—Des lamps à feu nu ont été employées pendant longtemps; nos tentatives répétées pour imposer la lampe de sûreté ont échoué, les mineurs préférant abandonner le travail plutôt que de les employer.

Pendant quatre années nous avons multiplié nos tentatives de persuasion sans succès, cependant, le douloureux argument apporté à notre campagne par une série d'explosions commence à populariser les lampes de sûreté; un millier de ces lampes sont en ce moment en usage aux mines de la Compañía Carbonífera de Sabinas.

C'est la lampe Wolf que nous avons préconisé, et des lampisteries semblables à celles d'Europe existent près des puits.

Réglementation minière.—Il n'existe pas de règlement spécial pour les mines mexicaines de charbon; la loi minière n'exige pas non plus que l'on paie des indemnités aux familles des victimes.

A la suite des accidents assez nombreux qui se sont produits au cours de

ces dernières années, nous avons mis en vigueur dans les mines de la Compagnie de Sabinas un règlement se rapprochant beaucoup de ceux en usage en Europe. Mais nous fûmes forcé, en l'établissant, de tenir compte du caractère spécial du mineur mexicain, habile ouvrier, assez docile et de bonne volonté quand on le trait avec douceur, mais qui pêche par vantardise.

Les faits suivants en donnent une idée.

Un lundi matin, le surveillant chargé de visiter les travaux avant l'entrée des ouvriers, pour s'assurer si la présence du gaz dans les différents chantiers permet ou non d'y travailler, constata que la flamme de sa lampe de sûreté décelait la présence d'une assez importante quantité de grisou dans une des chambres. Il en barra l'entrée en dessinant à la craie, sur une planche, le signe convenu pour indiquer le danger, une tête de mort.

Le chef porion du puits, un Américain dont l'état d'esprit se ressentait des libations de la veille, répondit au surveillant qui lui passait la consigne près de l'entrée de la descenderie: "Vous êtes un poltron, vous exagérez."

Cette atteinte à son amour-propre toucha la corde sensible du surveillant; cet homme, chargé de veiller à la sécurité des autres, pour prouver sa vaillance, n'hésita pas à emmener son chef, qui portait une lampe à flamme nue, à l'endroit même où le danger menaçait. Une explosion suivit cette grave imprudence; ils en furent les premières victimes, avec vingt autres mineurs des chantiers voisins.

Cette conversation nous a été rapportée par des mineurs qui l'avaient entendue dans un chantier non éprouvé par l'explosion.

Les mineurs croyaient aussi jadis que les rigueurs des règlements étaient exagérées et dictées par le manque de toute hardiesse des chefs. Cet autre fait le confirme:

A un moment où les ventes étaient bien supérieures à la production, les entrepreneurs de différents chantiers acceptaient, pour augmenter leur personnel, toutes sortes d'ouvriers, dont quelques-uns n'avaient jamais travaillé au fond. Deux de ces ouvriers manifestèrent un jour à l'entrepreneur leur crainte du grisou, après avoir lu toutes les recommandations faites aux mineurs. Pour rassurer ses ouvriers, voici le langage que leur tint l'entrepreneur, selon sa propre déclaration devant le juge: "Les chefs exagèrent beaucoup; le gaz est moins dangereux qu'ils le disent, et je vais vous prouver qu'il va même me rendre un service: je veux lui faire raser ma barbe, trop longue." Et joignant le geste à la parole, il approcha sa lampe à feu nu d'une crevasse où se produisait un léger dégagement de grisou; une petite explosion s'en suivit; l'entrepreneur, un mineur déjà expérimenté, plongea rapidement sa tête dans une petite mare d'eau à proximité, et en fut quitte pour quelques brûlures au dos; des deux autres, l'un succomba huit jours plus tard à ses blessures, le second fut malade pendant plusieurs semaines.

Dans nos réglements, il a fallu tenir compte aussi du fait, qui se répète fréquemment, des coups de mine faisant canon à cause d'un bourrage mal fait.

Voici, dans ses grandes lignes, le règlement qui régit les mines de Sabinas.

Un ou plusieurs surveillants, selon l'étendue des travaux, sont chargés de reconnaître la présence du gaz; leur tournée doit être terminée avant la descente des ouvriers, et ils doivent indiquer, sur un tableau placé à cet effet à l'entré de la mine, les endroits dangereux.

Sur ce même tableau, on trouve marqué le nombre des ouvriers du fond.

On visite les travailleurs avant leur descente, afin de s'assurer qu'il n'emportent aucun des objets prohibés, allumettes, alcool, etc.

Le forage des trous de mine doit être terminé et les cartouches explosives mises en place et préparés pour le sautage avant 11 h ½ du matin et 5 h. ½ du soir, pour le poste de jour, et aux heures correspondantes pour le poste de nuit, heures auxquelles tous les travailleurs doivent se trouver hors des puits.

C'est alors seulement qu'un employé spécial, chargé du sautage, enflamme les mèches. Si un coup de mine faisant canon provoquait une explosion, on n'aurait alors, de par cette mesure, à déplorer que la morte d'un seul homme (1).

On n'emploie exclusivement que la carbonite: c'est sur notre requête que le gouvernement a obligé la Compagnie de dynamite à fabriquer cet explosif.

On prend également des soins tout particuliers pour assurer la ventilation et la suppression des poussières de charbon.

La quantité d'air respirable, dans les mines, varie entre 2 et 8 mètres cubes par ouvrier; les retours d'air ont de bonnes sections; l'orifice équivalent du puits nº 3 par exemple, est de 1 m. 48. Un inspecteur compètent est chargé spécialement de l'aérage: il lui est sévérement prescrit de mesurer la quantité d'air, la vitesse, la pression atmosphérique, la température, etc., chaque semaine, et d'inscrire le résultat de ses vérifications dans un livre destiné à cet usage.

Il emploie une lampe "Chesneau" pour déceler la présence du grisou.

Pour les poussières de charbon, non seulement on emploie l'arrosage, mais encore des ouvriers sont chargés d'enlever les poussières à la pelle dans les endroits où elles tendent à s'accumuler.

La mine possède aussi des appareils de sauvetage et une équipe d'hommes habiles à les employer en cas d'accident.

Quand une explosion se produit, les mines voisines s'empressent d'envoyer tous les secours qu'il est en leur pouvoir de donner, et des ouvriers qui rivalisent de zèle dans les travaux de sauvetage.

(1) Une explosion survenue au puits nº 5 a prouvé l'efficacité de cette mesure, car, malgré l'importance des dégats matériels, on n'eut a regretter que la mort de l'employé chargé du sautage.

En fin, quoique la loi minière n'alloue aucune indemnité aux familles des victimes, nous avons établi, en attendant mieux, la règle de verser 250 francs à la famille, en plus des premiers secours qu'elle reçoit.

Lavoirs.—Le "tout-venant" des puits, excepté celui qui se vend tel quel, passe au lavoir.

Son transport se fait, comme nous l'avons dit en décrivant les puits sur les wagons de la Compagnie. En ouvrant des vannes placées sur des ouvertures pratiquées au fond du wagon, son contenu se vide dans une trémie en maçonnerie disposée au-dessous de la voie de déchargement.

Au fond de cette trémie, un distributeur règle l'arrivée du charbon sur un crible dont les barres fixes son distantes de 0 m. 051. Le refus du crible va à un triturateur à dents qui le broie à 0 m. 051; le charbon qui a subi la trituration se réunit à celui qui est passé à travers le crible et est transporté au niveau du lavoir par un élévateur à raclettes (1).

Ayant reconnu que les gailleteries, ainsi que nous l'avons déjà dit, sont barrées, et que, même en les lavant, leur teneur en cendres était environ de 18% après lavage, on installa dernièrement une seconde trémie dans laquelle on bascule le tout-venant. Avant d'être remonté au niveau du crible à secousses, qui ne fait actuellement que deux classes de charbon, il passe à un trommel concasseur, type Pennsylvania Bracker, qui le casse à 0m255 et qui le nettoie en même temps de la manière suivante: des masses en fonte se trouvent à l'intérieur de ce trommel; le charbon, projeté contre elles, se brise et passe à travers les toiles perforées, tandis que les schistes, etant plus durs, ne se cassent pas et sont expulsés.

Après que le charbon a subi ce premier nettoyage, d'ailleurs inutile, d'après nous, et le broyage, le crible à secousses en fait deux classes, de 0 à 10 et de 10 à 25 millimètres, Les lavoirs pour le charbon de 10 à 25 on été remplacés par des lavoirs Humboldt. Tous les lavoirs sont au même niveau et toutes les parties du lavoir sont facilement accessibles, contrairement aux autres lavoirs de la région où les bacs se trouvent à différents étages et où, pour y accéder, il faut faire des prodiges d'équilibre.

On comprend facilement que le chef d'un lavoir ainsi disposé se lasse à la longue de ce travail difficile et que l'on n'obtienne pas les produits désirables.

Quant aux produits lavés de la Rosita, le garbanzo y est chargé directement sur les wagons du chemin de fer, après avoir passé par une tremie où l'eau qu'il contient s'égoutte; une partie des fines va des trémies de fines aux fours

(1) Un crible à secousses faisant autrefois 3 classes de charbon: des fines de 0 à 10; du garbanzo de 10 à 20; et enfin des gailleteries, appelées *nuez*, noix, de 25 à 45 mm. qui, à l'aide de caniveaux, sont distribuées aux bacs correspondants, qui étaient précedemment de système *Luhrig*.

à coke, qui fonctionnent depuis le commencement de cette année. Le reste est vendu à la Compañía Carbonífera de la Agujita, qui le transforme en coke.

La capacité du lavoir est de 100 tonnes par heure. Une machine à vapeur de 200 chevaux actionne la machinerie; le mouvement est transmis par câbles ronds en chanvre. Le circulation d'eau est assurée par deux pompes centrifuges, dont la tuyauterie de décharge a 0m 256 de diamètre. Une petite dynamo est employée spécialement à la production de la lumière; enfin, la vapeur nécessaire est fournie par deux chaudières multitubulaires de 150 chevaux chacune.

On peut connaître, jour par jour, par le registre du laboratoire, la marche des lavoirs et les teneurs en cendres du charbon vendu à chacun des consommateurs.

Deux pompes, placées sur la rive gauche de l'Alamo, fournissent l'eau nécessaire au lavoir. Une autre pompe placée à côté des premieres fournit l'eau nécessaire aux différénts usages des minos et aux besoins des mineurs.

Cette eau est reçue dans deux grands réservoirs situés au sommet d'une colline, à 1600 mètres de la rivière. Un réseau de tuyauterie part de ces réservoirs pour desservir les différents puits, ainsi que les cités ouvrières.

Fours à coke.—Près des lavoirs se trouve la batterie de 32 fours, système Bernard, qu'on vient de construire.

Ils sont disposés pour la récupération des produits; pour le moment, on ne se prépare pas encore à construire l'usine de récupération. Leur capacité est de 175 tonnes par jour; les flammes perdues sont utilisées pour le chauffage des chaudières à vapeur. On ne produits pour le moment que 700 cheveaux de force, bien que ces flammes perdues puissent en produire le double.

Les chaudières employées sont de construction européenne et sont disposées de façon que l'on puisse, en cas d'accident, produire de la vapeur en employant du charbon.

Deux cheminées sont construites sur le parcours des conduites qui amènent les flammes perdues aux chaudières, et il suffit de manœuvrer un registre, en cas d'accident à ces dernières, pour ne pas interrompre le fonctionnement des fours.

La partie mécanique, élévateurs, transporteurs, etc., a été construite par la maison Humboldt.

Comme la plus grande partie des fonderies préfèrent du coke de dimension moyennes, un concasseur a été installé, avec les transporteurs correspondants.

Edifices, cités ouvrières.—En cette région, où l'on ne trouvait, il y a quelques années, que des pâturages déserts, une véritable ville a surgi. Comme dans les mines des Etats-Unis, la majeure partie des construction sont en bois. Seuls, le local occupé par les spacieux bureaux de la Compagnie et par les magasins d'approvisionnement des mineurs, ainsi que les maisons des employés

supérieurs, sont en maçonnerie, et groupés autour d'une place où l'orphéon des mineurs donne des auditions, les jeudis et dimanches.

Les maisons, comportant une, deux, trois, et quatre pièces, sont groupées en cités minières à côté de chaque puits. Le nombre total de toutes les constructions appartenant à la Compagnie est d'environ 800. C'est une ville complètement organisée, ayant plusieurs écoles, son église, son bureau de télégraphe et des postes, son tribunal et sa prision. On a cherché à rendre la vie aussi agréable que possible aux mineurs en aménageant des squares, des promenades, en construisant une salle de bal, une buvette, etc., et même une enceinte pour les courses de taureaux qui peut contenir 2500 personnes.

Prix de revient et bénéfices.—Le prix de revient à Sabinas est d'environ 7 fr. 50 par tonne, frais généraux compris, ce qui peut faire présumer de larges bénéfices nets, de 1 fr. 50 ou 3 fr. 75 par tonne de charbon lavé et de 10 francs par tonne de coke.

Avenir des charbonnages mexicains.

Les mines de charbon du pays produisent environ la moitié du charbon nécessaire à sa consommation. La plus grande partie du reste est fournie par les Etats-Unis; on importe aussi des briquettes anglaises et du coke allemand.

L'agrandissement de la zone de pénétration du charbon national a été favorisé par le remaniement des tarifs de chemin de fer; ces modifications de tarif ont permis, par exemple, à la houille de Coahuila, d'arriver jusqu'à Chihuahua, où l'on employait exclusivement jadis du charbon américain.

Le gouvernement mexicain arrivera forcément, afin de protéger les charbons nationaux, à établir un droit d'importation sur le charbons et cokes étrangers. S'il ne l'a pas fait jusqu'à présent, c'est en raison de son habituelle prudence et afin de ne pas lésser les intérêts des consommateurs de charbons étrangers, qui ne furent pas satisfaits, au début, de l'emploi de charbons mexicains. Il faut reconnaître le bien fondé de leurs plaintes à ce sujet; au moment où les Compagnies "Carbonífera de la Agujita" et "Sabinas" commençaient à envoyer leurs charbons sur la marché, une grève dans les charbonnages américains força les consommateurs à employer les produits de ces deux Compagnies. Devant le grand nombre de demandes, celles-ci crurent pouvoir négliger le triage et éviter les frais d'installations de lavoirs coûteaux; elles fournirent alors un charbon à très haute teneur en cendres; ceci créa une mauvaise réputation aux charbons mexicains auprès des consommateurs, qui renoncèrent à son emploi dès qu'ils le purent.

Cette leçon profita aux mines mexicains; elles se mirent à soigner de plus leurs produits et peuvent maintenant faire avantageusement concurrence aux charbons étrangers.

Les consommateurs de ces charbons n'auront donc plus de protestations à opposer à l'établissement, sans doute très prochain, d'un droit d'importation.

Etant donné le développement naturel des ressources du pays, la consommation de charbon doit augmenter et les charbonnages mexicains entreront bientôt dans une période très prospère.

Février 1911.

[Extrait du *Bulletin de la Société Française des Ingénieurs Coloniaux*, París Nº 60. 2e. et 3e. trimestres 1911].

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Septiembre 4 de 1911.

Presidencia del Sr. Ingeniero Valentín Gama, Vicepresidente.

Congresos Científicos.—El socio Prof. A. L. Herrera presentó una proposición para que la Sociedad organice Congresos Científicos Mexicanos, proponiendo que el primero se reuna el año entrante. La moción pasó á una comisión para dictaminar.

Trabajos.—Profesor M. Miranda y Marrón. *El temblor de 7 de Junio de* 1911. (Memorias, t. 32 p. 27).

Ingeniero Leopoldo Palacios. *Importancia social y política de las obras de irrigación.* (Memorias t. 30, p. 421).

Ingeniero Gustavo Durán. *Importancia de la Agricultnra y del fraccionamiento de tierras.* (Memorias, t. 30, p. 429).

Nombramientos.—Para miembros titulares:

Sres. Doctores Erich Haarmann y Carlos Reiche, Ingeniero Sotero Prieto, Profesor Max Dobroschke y Juan B. Frisbie.

Octubre 2 de 1911.

27º aniversario de la fundación de la Sociedad.

Presidencia del Sr. Dr. Daniel M. Vélez, Vicepresidente.

El Secretario general perpetuo presentó la siguiente reseña de los trabajos de la Sociedad y de su estado hasta el día.

Trabajos presentados durante el año: 50. Asistencia media á las sesiones: 14.

Ingresaron 12 miembros titulares y 5 honorarios. Número total de socios: 236 en el país y 222 en el extranjero.

Fallecieron los socios nacionales Ilmo. Dr. D. Atenógenes Silva y Dr. J. Sánchez y los socios extranjeros Dr. J. H. Van't Hoff, J. M. Van Bemmelen, Prof. J. Boscha, Dr. F. Ameghino y A. Michel-Lévy.

La biblioteca tiene 23130 tomos, 1258 mapas y planos y 662 retratos de sabios modernos y contemporáneos.

La impresión de las *Memorias y Revista* se ha seguido con bastante regularidad; han aparecido hasta el número 9 del tomo 30 y el número 6 del tomo 31. El reparto ha sido de 260 ejemplares en el país y 779 en el extranjero.

La Sociedad ha seguido contando con la subvención que se digna darle el Supremo Gobierno y con las cuotas de los socios.

Trabajos.—Profesor M. E. Becerra. *Los nombres del Palenque.* (Memorias, t. 30, p. 475).

Profesor A. M. Carreño. *Don Rufino José Cuervo.* (Memorias, t, 30, p. 499).

Ingeniero Jesús Galindo y Villa. *La conservación de nuestros monumentos arqueológicos.* (Memorias, t. 30, p. 481).

Licenciado Ramón Mena. *Heráldica colonial.* (Memorias, t. 30, p. 471).

Ingeniero Gabriel M. Oropesa. *Descripción de los manantiales del desierto y los Leones.* (Memorias, t. 32, p. 1).

Nombramiento.—Socio corresponsal en Berlín

Doctor Mercer Hoerschelmann.

Postulación.—Para miembro titular:

Ingeniero Joaquín Gallo, Astrónomo del Observatorio Nacional.

El Secretario anual,
ADRIAN TELLEZ PIZARRO.

Noviembre 6 de 1911.

Presidencia del Sr. Dr. Ricardo E. Cicero.

Fallecimientos.—El Secretario perpetuo participó la muerte de los socios honorarios Dr. Florentino Ameghino, Director del Museo Nacional de Buenos Aires, y del Sr. Augusto Michel-Lévy, Director del Servicio de la Carta Geológica de Francia, ocurridas respectivamente el 6 de Agosto y el 25 de Septiembre últimos.

Trabajos.—Dr. Antonio J. Carbajal *La fermentación racional del pulque.*

Ingeniero Andrés Villafaña. *Infiltración de las aguas en las minas de la región NW. del Mineral de Zacatecas.* (Memorias, t. 32, p. 21).

El Prosecretario,
ANDRES VILLAFAÑA.

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MEXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 3-4. **Tomo 32.** **1911-1912.**

Observaciones sobre un estudio del Sr. D. Jesús Gasca relativo al Cometa de Halley

POR

SOTERO PRIETO, M. S. A.

(Sesión del 3 de Diciembre de 1911).

Me refiero al artículo que apareció en la Revista de esta Sociedad (1), publicado con anterioridad por el autor en un folleto. No he sido comisionado por esta Corporación para analizar el estudio del Sr. Gasca, así es que no presento esta nota con el carácter de informe pedido: es simplemente la expresión de un juicio personal. Debo advertir que no analizo aquí en toda su extensión la memoria sobre el cometa de Halley. Dedica el Sr. Gasca algunas páginas á las efemérides, otras á la descripción del núcleo y cauda del cometa, y algunas más, á las propiedades del movimiento elíptico de los cuerpos que giran al rededor del Sol. Unicamente me ocupo de lo relativo á esto último, sin examinar lo que se refiere especialmente al cometa de Halley.

El Sr. Gasca estudia el movimiento elíptico en general, sin limitarse en sus razonamientos al caso en que la órbita es muy alargada, por más que en sus enunciados dice casi siempre "cometa" refiriéndose al móvil. Teniendo en cuenta sus razonamientos me coloco en su mismo punto de vista para considerar un móvil cualquiera que obedece las leyes de Kepler.

(1) Revista Científica y Bibliográfica. Tomo 30. Núms. 5 y 6, (págs. 46-75).

Designa (1) con M la velocidad media del planeta, definiéndola como la relación entre el perímetro p de la órbita y el tiempo T empleado en recorrerla:

$$M = \frac{p}{T}.$$

En seguida considera los valores máximo y mínimo (V y v) de la velocidad y obtiene entre estos la relación

$$\frac{V}{v} = \frac{a+c}{a-c}$$

que es exacta.

Después escribe el Sr. Gasca.

$$M = \frac{V+v}{2}$$

que, á mi juicio, es la primera fórmula falsa que presenta en su estudio. Si w es la velocidad variable del planeta que pasa desde el valor V (perihelio) hasta el valor v (afelio), no es posible admitir sin exámen que el valor medio de w en el intervalo de tiempo $\frac{1}{2}\ T$ (idéntico al valor medio de la misma variable en el intervalo T empleado en la revolución completa) sea igual á la semisuma de las velocidades máxima y mínima.

Seguramente que en el intervalo comprendido entre dos instantes t_0, t_1 el valor medio de una variable u que depende del tiempo, es igual á la semisuma de los valores extremos u_0, u_1, si u es una función lineal del tiempo. Esto es cierto cualquiera que sea el intervalo de tiempo considerado. Tratándose de una cantidad que no depende linealmente del tiempo, sólo tiene lugar la relación

$$\textit{valor medio} = \frac{\textit{val. max.} + \textit{val. min.}}{2}$$

en intervalos especiales, así es que para ser admitida es preciso demostrarla y no simplemente escribirla. Me he permitido entrar en las consideraciones anteriores porque todas las demás falsedades contenidas en la memoria del Sr. Gasca, las obtuvo considerando como lineales á diversas funciones que evidentemente son más complicadas. El método sencillo de la interpelación lineal, aplicado sistemáticamente le ha servido para llegar á resultados erróneos.

Es fácil obtener el valor de la velocidad w, no solo en el perihelio y en el afelio, sino en un punto cualquiera. La velocidad areolar al rededor del sol se expresa muy simplemente con el producto:

$$\frac{1}{2}\ w\ N$$

(1) Pág. 54.

en que N es la distancia del sol á la tangente que toca á la órbita en el punto ocupado por el móvil. Si se tiene en cuenta que la velocidad areolar es constante, su valor será la relación entre el area total de la órbita, $\pi\ a\ b$, y el tiempo T:

$$\frac{\pi\ a\ b}{T}$$

así es que

$$\frac{1}{2}\ w\ N = \frac{\pi\ a\ b}{T};$$

la velocidad será, por consecuencia

$$w = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a\ b}{N}.$$

Las velocidades máxima y mínima corresponden al mínimo $(a-c)$ y al máximo $(a+c)$ de N:

$$V = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a\ b}{a-c}. \qquad\qquad v = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a\ b}{a+c}$$

y la semisuma de estas dos, es

$$\frac{V+v}{2} = \frac{\pi 2}{T} \cdot \frac{a^2}{b},$$

cantidad evidentemente mayor que M puesto que

$$2\pi\frac{a^2}{b} > p.$$

A la fórmula falsa

$$M = \frac{V+v}{2}$$

del Sr. Gasca, sustituyo esta otra

$$M < \frac{V+v}{2}$$

Para seguir el razonamiento del Sr. Gasca copio las fórmulas:

$$V = \frac{M}{a}\ (a+c) \qquad\qquad v = \frac{M}{a}(a-c),$$

que son falsas si M es la velocidad media $\frac{p}{T}$, pero que pueden considerarse exactas si M es la semisuma de las velocidades extremas.

Con estos valores particulares de la velocidad, pretende el Sr. Gasca obtener el valor en un punto cualquiera. El procedimiento es muy sencillo: razona como si w fuera una función lineal del radio vector s, fácilmente determinable con los dos valores particulares V y v. El resultado es la fórmula

$$w = \frac{M}{a}(2a - s),$$

que si bien es exacta en el perihelio y en el afelio (con las reservas expuestas más arriba sobre M), es falsa en todo el resto de la órbita. El Sr. Gasca, juzgándola exacta, formuló el siguiente principio: "las velocidades de un astro en cada punto de su órbita son proporcionales á sus distancias del foco vacío."

La velocidad w se expresa con las fórmulas

$$w = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{ab}{N}, \qquad w = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a}{b} \cdot N_1,$$

que son equivalentes. Repito que N es la distancia del sol á la tangente; N_1 es la distancia del foco vacío á la misma tangente. Opuesta al principio descubierto por el Sr. Gasca, está la siguiente proposición: la velocidad del móvil es proporcional á la distancia del foco vacío á la tangente, y puede verse enunciada en cualquier tratado de mecánica.

En dos puntos de la órbita P y P' diametralmente opuestos se tiene:

$$w = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a}{b} \cdot N_1,$$

$$w' = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a}{b} \cdot N'_1 = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a}{b} \cdot N,$$

de donde resulta (atendiendo á $N N_1 = b^2$),

$$w\,w' = \frac{4\pi^2 a^2}{T^2} :$$

el producto de las velocidades, en dos puntos diametralmente opuestos de la órbita, es constante. En cuanto á la suma

$$w + w' = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a}{b}(N + N_1),$$

es evidente que varía manteniéndose proporcional á la distancia $N + N_1$ que separa las dos tangentes paralelas. Atendiendo á un teorema de Apolonius sobre la elipse puede decirse: la suma de las velocidades de un planeta en las dos extremidades de un diámetro de la órbita, es inversamente proporcional á la longitud del diámetro conjugado.

El Sr. Gasca afirma erróneamente que la suma de las dos velocidades w y w' es constante é igual al doble de la velocidad media M, y dice:

"Este resultado confirma que la velocidad media no lo es solamente entre la máxima y la mínima, sino también entre todas las que lleva el astro en las extremidades de cada diámetro, puesto que siempre es igual á su semisuma."

Yo no veo en esto más que la confirmación de una falsedad con otra falsedad.

Después (1), el Sr. Gasca, se ocupa de la velocidad angular al rededor del foco vacío y llega á este *nuevo enunciado de la ley de las áreas de Kepler:* "la velocidad angular del astro errante, al rededor del foco vacío de la órbita, conserva un mismo valor." Es probable que el enunciado sea nuevo pero indudablemente es falso.

Las expresiones de las velocidades angulares ω y ω_1, al rededor del sol y del foco vacío son:

$$\omega = \frac{w}{s} \operatorname{sen} a, \qquad \omega_1 = \frac{w}{s_1} \operatorname{sen} a,$$

en las cuales, s y s_1 son los radios vectores del planeta que parten del sol y del foco vacío y a el ángulo que la tangente forma con cualquiera de los dos vectores. Introduciendo el valor de w y el de

$$\operatorname{sen} a = \frac{N}{s},$$

se tienen los siguientes resultados:

$$\omega = \frac{1}{s} \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a\,b}{N} \cdot \frac{N}{s} = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a\,b}{s^2},$$

$$\omega_1 = \frac{1}{s_1} \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a\,b}{N} \cdot \frac{N}{s} = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a\,b}{s\,s_1}.$$

Ninguna de las dos velocidades angulares es constante. ω es inversamente proporcional al cuadrado del radio vector s, pasa por un máximo en el perihelio y por un mínimo en el afelio; los dos valores extremos son

$$\omega\ (máxima) = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a\,b}{(a-c)_2},$$

$$\omega\ (mínima) = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a\,b}{(a+c)^2}.$$

La velocidad angular ω_1 al rededor del foco vacío es inversamente proporcional al producto de los dos radios vectores; así es que en una revolución com

(1) Pág. 58.

pleta pasa por dos máximos y por dos mínimos, correspondiendo los primeros á los vértices del eje mayor (perihelio y afelio) y los segundos á los del eje menor. Los valores extremos son:

$$\omega_1 \ (máxima) = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{a}{b} \quad (eje\ mayor)$$

$$\omega_1 \ (mínima) = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{b}{a} \quad (eje\ menor)$$

El Sr. Gasca sin razonamientos serios establece que la velocidad angular ω_1 es constante. Logra percibir que en el perihelio y en el afelio, esa velocidad adquiere un mismo valor y de aquí concluye que debe permanecer constante.

Es curioso notar que en el estudio del Sr. Gasca, algunos de los principios que expone aparte de ser opuestos á la verdad, son visiblemente contradictorios entre sí.

En efecto, si se acepta por un momento la fórmula falsa

$$w = \frac{M}{a} \ (2a - s) = \frac{M}{a} s_1 \ ,$$

se deduce para ω_1 :

$$\omega_1 = \frac{M}{a} \cdot sen\ \alpha = \frac{M}{a} \cdot \frac{N}{s} = \frac{M}{a} \frac{b}{\sqrt{s\, s_1}}$$

Así es que si hubiera razonado bien el Sr. Gasca, de su principio "la velocidad del astro es proporcional á su distancia al foco vacío," habría deducido este otro, no menos falso: "la velocidad angular al rededor del foco vacío es inversamente proporcional á la media geométrica de los dos radios vectores."

En la página 60 dice el Sr. Gasca:

"Hemos hallado relaciones algebráicas que nos permiten rectificar el perímetro de una órbita cualquiera que sea: hemos encontrado leyes y sus corolarios que permiten las aplicaciones más elementales de la ley de las areas de Kepler, y tenemos ya puesto como un foco de luz para los que no poseemos la alta ciencia infinitesimal, sobre el campo de la Mecánica Celeste, y con solo el auxilio de las Matemáticas elementales podemos ya intentar siquiera la resolución de cualquier problema que verse sobre los movimientos del mundo planetario."

Tiene razón en suponer que no es forzoso conocer la alta ciencia infinitesimal, ni la Mecánica celeste, para ocuparse del movimiento de un planeta que obedece con exactitud las leyes de Kepler; bastan algunas nociones geométricas sobre la elipse y otras de cinemática (saber siquiera que es velocidad areolar, qué es velocidad angular). Pero lo absolutamente necesario, es desprenderse de esas ideas cómodas que presiden el trabajo del Sr. Gasca y que le condujeron á

un método general de investigación, que no enuncia de una manera explícita, pero que aplica invariablemente en cada caso que se le presenta. Puede formularse así:

Si á los valores particulares x_0 , x_1 de una variable x, corresponden los siguientes: u_0 , u_1 de una variable u dependiente de x (función de x), se tendrá en general el valor de u haciendo una simple interpolación lineal:

$$u - u_0 = \frac{u_1 - u_0}{x_1 - x_0} (x - x_0);$$

en particular, si los valores u_0 , u_1 son iguales, u será una constante.

Semejante modo de proceder puede conducir á los mayores desatinos; solamente se llegará á un resultado verdadero por obra del azar, que por cierto, no favoreció en esta ocasión al Sr. Gasca.

La fórmula que propone para rectificar la elipse.

$$p = 4a + 2b(\pi - 2)$$

está obtenida con el método de la interpolación lineal.

Las elipses que tienen común el eje mayor $2a$, tendrán su perímetro comprendido entre $p_0 = 4a$ (correspondiente á $b_0 = 0$) y $p_1 = 2\pi a$ (correspondiente á $b_1 = a$). Con estos valores particulares, se obtendrá el valor de p; correspondiente á un valor arbitrario de b, interpolando linealmente:

$$p = p_0 + \frac{p_1 - p_0}{b_1 - b_0} (b - b_0) = 4a + \frac{2\pi a - 4a}{a} b,$$

$$p = 4a + 2b(\pi - 2).$$

Por supuesto que el resultado es falso.

Debo hacer algunas reservas sobre la crítica que presento relativa al estudio del Sr. Gasca. Los resultados que exhibo como falsos, son perfectamente exactos cuando la órbita es circular y aproximados cuando la excentricidad es pequeña.

Quiero hacer constar que ninguna animosidad me mueve contra el Sr. Gasca, ni tampoco el deseo de menguar su prestigio científico; no habría redactado esta nota si no hubiera visto su estudio insertado en la Revista de la Sociedad "Antonio Alzate" que, como socio de esta Agrupación, no deseo verla ocupada con estudios notoriamente falsos referentes, no á problemas nuevos y que están por resolverse, sino á cuestiones muy bien dilucidadas desde hace siglos.

Tacubaya, Noviembre de 1911.

Las grutas de cristales de yeso de Naica, Chihuahua.

En Septiembre y Octubre de 1910, nuestro consocio el Sr. Ing. Trinidad Paredes, Geólogo del Instituto Geológico Nacional, hizo una exploración por algunos Minerales del Estado de Chihuahua, comisionado por la Dirección de aquel Instituto, y coleccionó numerosos ejemplares, entre otros, preciosos cristales de yeso. En la sesión del 4 de Agosto de 1911, el Sr. Paredes presentó á la Sociedad Geológica Mexicana una interesante nota, relativa á las grutas de estos cristales, y los Sres. Dr. Ernesto Wittich, M. S. A., Geólogo del mismo Instiauto, y el Sr. Antonio Pastor y Giraud, Ayudante de geólogo, presentaron el estudio cristolográfico de los ejemplares de yeso colectados por el Sr. Paredes.

De ambos trabajos damos en seguida el extracto que se sirvieron proporcionarnos sus autores.

* * *

El Mineral de Naica fué descubierto en 1830, se trabajó con éxito en 1860, y empezó su bonanza hace unos 10 años.

La Sierra de Naica está formada por las siguientes rocas del Cretácico, según su orden de depósito: calizas compactas fosilíferas; capa de roca metamórfica concordante; margas fosilíferas y más calizas compactas. En los extremos norte y sur de la sierrita afloran rocas eruptivas terciarias; en el centro existen deslizamientos y fallas NE.–SW, y otras E.–W.

El criadero metalífero comprende zonas de enriquecimiento, anomalías y los llamados diques. Como formaciones secundarias existe al SE. del tiro, en el tercer nivel, una falla N.–S., y echado de 30° al E.; es una gruta, especie de salón, que se continúa al norte, al sur y á la profundidad; por todos lados, pero especialmente en el estrechamiento sur, hay agrupamientos de cristales de yeso que tienen dimensiones notables, llegando algunos hasta 1m. 50 de largo por 0.50 de perímetro. Los cristales se entrecruzan, se penetran con otros formando ge melos que no se pueden separar; la parte libre de los cristales es la única que se ha podido sacar de la mina cortándola con serrote; esa parte cortada ha llegado á tener un metro de longitud. No sólo existen esos cristales gigantes, sino que los hay de todas dimensiones; los de 40 á 60 cm. de largo, son los cristales más perfectos, diáfanos, puros, de líneas más precisas.

El piso de la gruta se halla sembrado de agujas de formación posterior que rodean y cubren á cristales diáfanos compactos. El techo está revestido de estalactitas teñidas de pardo que parecen heno que adorna el cielo de aquel salón encantado; en las paredes se ven manchas de un verde pálido y de un azul de de mar, salpicadas de plaquitas blancas muy frágiles y muy delicadas.

Al penetrar con la luz de las lámparas, se experimentan sensaciones de

asombro y gozo: el cielo festonado de heno, las paredes tapizadas de blanquísima nieve con relicarios cuajados de esmeraldas y en el piso esos cristales diáfanos, que con la luz parecen ojos iracundos que al pisarlos se resbala uno y al buscar apoyo las manos tropiezan con las puntas de otros cristales. Al movimiento de las lámparas en este equilibrio inestable, los cristales gigantes proyectan sombras fugaces que se transportan por todos lados y las caras de los cristales resplandecen.

Respecto á la génesis de estos yesos, diremos que terminada la circulación de aguas ascendentes principió la circulación de aguas meteóricas ó descendentes, comenzó el descenso del nivel hidrostático y también la alteración lenta y constante de los minerales primitivos, transformándose en minerales oxidados y carbonatos.

Ya en esas condiciones, es decir, en una época aún más reciente que el depósito del criadero, se verificaron otros fracturamientos secundarios de menor importancia que los primeros orogénicos, y que tuvieron una dirección general N. á S. y echado al E., fallas por las cuales circulaban las aguas meteóricas produciendo las cavernas, entre las que se cuenta la de cristales de yeso que nos ocupa.

El agua, al circular entre las calizas, se cargaba de sulfato de cal, de cloruro de sodio, de ácido sulfúrico y aun de ácido fluorhídrico. El sulfato de cal y el cloruro de sodio provenían de las calizas mismas que las aguas meteóricas pueden disolver. El ácido sulfúrico se debió á la descomposición de los minerales sulfurados primarios, piritas, galenas y blendas, existentes en los criaderos adyacentes, convirtiéndolos en óxidos y carbonatos. El ácido fluorhídrico se formaba por la acción de una parte del ácido sulfúrico sobre la fluorita que hay en abundancia en el criadero.

El calor necesario para todas estas reacciones lo producía la descomposición de los sulfuros.

De esta manera existieron las soluciones en condiciones convenientes para la cristalización del yeso, tal como ha podido ser reproducido por L. Bourgeois. (1) y el descenso del nivel hidrostático continuando, así fueron depositándose esos bellísimos cristales en diferentes niveles; y como ese descenso se efectuaba con una muy grande lentitud, hubo el tiempo para que esos cristales pudieran adquirir hasta la magnitud que alcanzaron, que los coloca probablemente entre los más grandes que se conocen.

***

Los cristales de yeso de las minas de Naica, por sus dimensiones, belleza y limpidez de cristalización, podemos contarlos entre los más grandes y hermosos del mundo. El material para este estudio nos lo proporciona la muy buena colección de cristales del Instituto Geológico Nacional, formada por los que en su

(1) Encycl. Chimique. Frémy. Reproduction artificielle des minéraux, t. III, p. 166.

último viaje colectó nuestro amigo y colega el Sr. Ing. Trinidad Paredes, por los que cedió el Sr. Ing. J. Posada y por los enviados por el Sr. Ing. White.

Todos los cristales están muy bien desarrollados, presentándose notablemente alargados en la zona prismática; las demás caras son: *clinopinacoides* (muchas veces tan sólo como caras de crucero), hemipirámides y algunos otros varios prismas. Los cristales forman gemelos, siendo la cara de gemelación el *ortopinacoide* y la de yuxtaposición laminar el *clinopinacoide*.

El crucero se marca perfectamente según 010, así como según la hemipirámide. Casi todos los cristales tienen línea de fractura en la hemipirámide, debido á que se rompen en este sentido con mucha facilidad.

Las inclusiones en estos cristales de Naica son bastantes raras, pero en algunos existen burbujas que circulan en cavidades prismáticas; no así en los traídos por el Sr. Ing. T. Paredes de la mina Potosí, Mineral de Santa Eulalia, Chih., y en los que recogió el Dr. E. Böse de los criaderos de azufre de Cerritos, San Luis Potosí. En los primeros la inclusión se encuentra en la dirección del *clinopinacoide*, de un extremo á otro de la cara; y en los segundos estas inclusiones que son de azufre, se hallan en la hemipirámide y en el prisma.

Las magnitudes de nuestros cristales son todas bastante grandes: el cristal mayor mide 96 cm. y el que le sigue 86 cm. en la zona 110. La mayor dimensión en la zona 010 es 15 cm., en la ortodiagonal 9 cm.; el perímetro del cristal más grande es de 38 cm., y su peso una arroba poco más ó menos.

El proceso de la formación de estos yesos tiene dos fases; en la primera se formaron los cristales grandes; en la segunda una variedad de textura como grano de azúcar, que comprende muchos fragmentos de los cristales grandes.

Los yesos gigantes han sido mencionados por distintos autores y en distintas localidades, así tenemos: los de Maryland (de 10 libras); de Utah (de 5 á 6 pies de longitud, con un peso que alcanza hasta 100 libras y de un valor aproximado de $5,000 según la estimación del Prof. Talmage á mediados del mes pasado); de Nueva Escocia; de Würtemberg (45 cm. de longitud), etc., etc.

Credner los cita, por último, en el Permiano, dándoles una longitud de un metro; pero aun así podemos, si no considerarlos como los más grandes del mundo, sí colocarlos entre los más gigantescos, definidos y bellos de los cristales de yeso hasta hoy conocidos y estudiados.

México, Agosto 1911.

LES GROTTES A CRISTAUX DE GYPSE DE NAICA (MEXIQUE)

PAR M.

N. DÉGOUTIN.

(Extrait de *La Nature*, 30 Mars 1912).

En dehors de filons métallifères de nature variée, le Nord du Mexique contient, en plusieurs régions, des gisements miniers en forme d'amas ou de poches, du type dit *remplissage de grottes*, dans lesquels des minerais de remaniement sont venus incruster des grottes, ou plutôt des abîmes et gouffres analogues à ceux que l'on trouve vides en tant de pays calcaires.

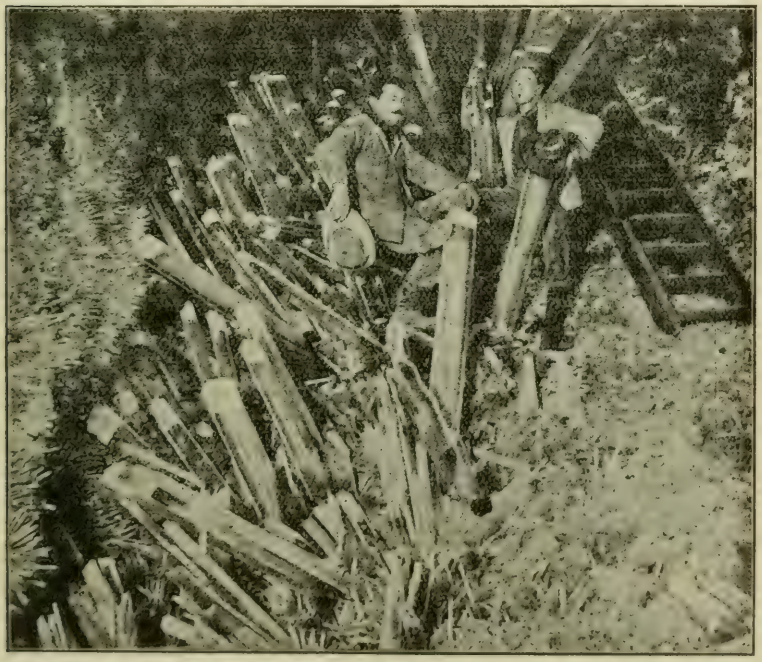


Fig. 1.

Dans le Nord du Mexique, ces sortes de gisements contiennent, jusqu'à une profondeur encore inconnue, des carbonates de chaux et de plomb argentifères avec oxydes de fer et quelques sulfures; leur facilité extrême d'exploita-

tion et de fusion, la richesse de certaines parties et les énormes quantités de minerais contenues dans quelques-unes de ces cavités ont fait la célébrité des mines de Santa-Eulalia, près de Chihuahua.

Pour donner, en passant, une idée de ces mines, disons qu'exploitées par les Espagnols et les Mexicains pendant deux siècles, à partir de leur découverte en 1704—et cela au moyen de procédés très rudimentaires—les mines de Santa-Eulalia ont fourni pour plus de deux milliards d'argent et de plomb. Les Compagnies américaines qui leur ont succédé sur la plupart des concessions font, en général, d'énormes bénéfices, et les quantités de minerai qui restent dans les alvéoles de cette gigantesque ruche dépassent probablement de beaucoup celles qu'on en a déjà extraites.

Dans l'une des mines, on a reconnu un massif qui a 180 mètres de hauteur sur une section d'environ 90 mètres de diamètre; il contient 5.400,000 tonnes de

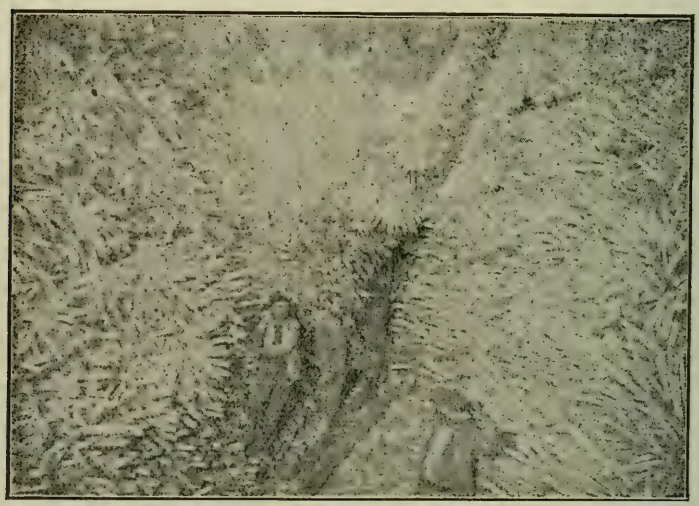


Fig. 2.

minerai valant à peu près 675 millions de francs. Dans un autre massif, exploité actuellement entre 300 et 500 mètres de profondeur, un sondage fait à partir de 500 mètres et poursuivi jusqu'à 900 mètres, est toujours resté dans le même minerai.

Les mines de Naica, analogues à celles de Santa-Eulalia, et situées à 120 kilomètres au Sud, ont été découvertes il y a peu d'années, et leur exploitation, commencée en 1904, a déjà produit pour 21 millions de minerai.

Or, parmi des massifs de formes très-variées, mais généralement analogues à des colonnes plus ou moins torses et irrégulières, massifs déjà reconnus sur 200 mètres de profondeur, on rencontre encore quelques cavités plus petites qui n'ont pas été remplies par des minerais: les unes sont simplement tapissées par un dépôt mamelonné et blanc comme neige de carbonate de chaux cristallin, du type de stalactites, et les autres, dont nous voulons parler ici plus particulièrement, par des cristaux de gypse ou sulfate de chaux, qui leur donnent un aspect très original.

Ces dernières, découvertes en 1910, sont au nombre de trois, communiquant entre elles par des ouvertures juste-suffisantes pour le pasage d'un homme. Toutes trois sont à peu près égales, ayant en moyenne 10 à 15 mètres de long, 4 à 6 de large et autant de haut. La Compagnie minière de Naica a eu soin

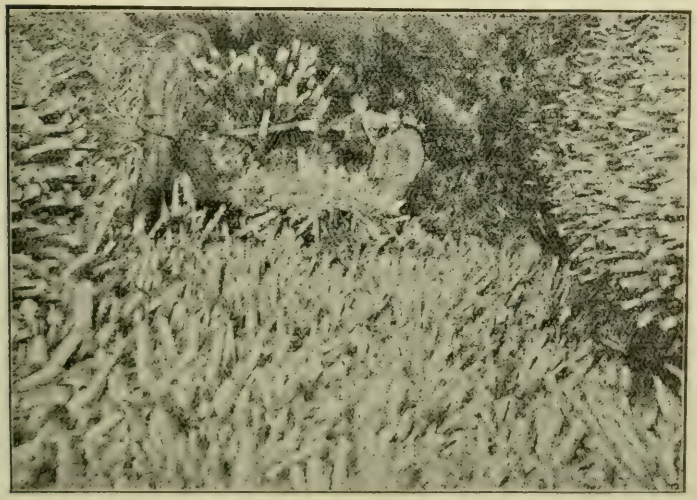


Fig. 3.

de fermer leur entrée par une porte, pour éviter leur détérioration, et d'y aménager des ponts et des escaliers en bois, ainsi que de petits jets d'air comprimé, pour en faciliter la visite. Bien que ces grottes soient à moins de 200 mètres sous le sommet de la colline et au niveau de la plaine qui l'entoure, il y règne une température excessivement élevée, probablement due à l'oxydation continue des minerais sulfurés, qui, par double réaction sur les calcaires, ont produit ces gypses.

Les photographies ci-jointes donnent une faible idée de l'aspect vraiment extraordinaire que présentent ces diverses grottes. On y pénètre en venant d'une galerie principale de la mine, et l'on a d'abord devant soi des vides à dépôts ordinaires de carbonate mamelonné. Au fond de cette première grotte, on descend par un escalier à travers des cristaux de gypse énormes, atteignant presque la dimension d'un homme et dont la figure 1 donne une idée; quelques-uns ont 1 m. 30 de hauteur et une section de 0 m. 30 sur 0 m. 20. On arrive ainsi dans la seconde grotte (fig. 2), puis dans une troisième (fig. 3), qui ferme la série.

Sur des distances assez restreintes, ces trois grottes offrent des aspects très variés; les cristaux eux-mêmes changent de forme: tantôt la paroi semble hérissée de poignards menaçants, tantôt c'est une forêt de prismes incolores, dont toutes les faces supérieures sont couvertes d'un dépôt blanc cristallin, comme si, en dépit de la chaleur qui règne dans ces antres, une chute de neige y était restée solidifiée à jamais. Certains de ces cristaux, même parmi les plus gros, sont légèrement teintés de noir, soit seulement vers leur extrémité libre soit sur une bande longitudinale. Beaucoup contiennent des vides parallèles à leur longueur et encore en partie remplis d'un liquide incolore, reste de la solution saline qui leur a donné naissance. Enfin, tous ces cristaux sont implantés sur une croûte dure et sonore qui recouvre la roche, et, au moindre choc, ils rendent un son clair très agréable; leur simple frôlement, en passant, produit une sorte de musique, et il suffit de promener sur eux une baguette, comme font les enfants le long d'une grille en fer, pour imiter un véritable carillon, dont les sons se trouvent renforcés par la forme même des cavités.

On avait déjà trouvé précédemment, en quelques autres points du monde, des grottes à beaux cristaux de gypse associées aux produits d'altérations de sulfures métalliques: par exemple au Laurion grec et à Gams (Styrie). Mais nulle part, à notre connaissance, le phénomène n'a pris une ampleur comparable à celle des grottes de Naïca.

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Diciembre 4 de 1911.

Presidencia del Sr. Ing. Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

Congresos Científicos.—Quedaron aprobadas las bases respectivas, nombrándose la Comisión de organización y aprobándose que el Primer Congreso se verificará en Septiembre de 1912, si fuere posible.

Trabajos.—Profesor C. Conzatti. *El Jardín Botánico de Oaxaca.* (Memorias, t. 32, p. 67).

Presbítero S. Díaz. *Las corrientes ascendentes de la atmósfera.* (Memorias, t. 32, p. 85).

Ing. Jesús Galindo y Villa. *El personal docente del Museo Nacional de Arqueología.*

Ing. Sotero Prieto. *Observaciones sobre un estudio del Sr. Jesús Gasca, relativo al cometa de Halley.* (Revista, t, 32, p. 25).

NOMBRAMIENTOS.—Miembros titulares:

Ing. Joaquín Gallo, Astrónomo del Observatorio Nacional, y Arquitecto Nicolás del Moral.

POSTULACIÓN.—Para miembro titular:

Ing. Fernando Beltrán y Puga.

El Secretario anual,
ADRIAN TELLEZ PIZARRO.

---

8 DE ENERO DE 1912.

Presidencia del Sr. Ing Joaquín de Mendizábal Tamborrel.
(Conforme al acuerdo de Noviembre de 1897).

ELECCIONES.—Junta Directiva para 1912:

Presidente: Dr. Alfonso Pruneda.

Vicepresidentes: Ing. Leopoldo Salazar Salinas y Dr. Daniel Vergara Lope.

Secretario anual: Ing. Eduardo Beaven.

Prosecretario: Prof. Marcos E. Becerra.

BIBLIOTECA.—El Secretario perpetuo presentó las interesantes obras obsequiadas por el Sr. D. Luis García Pimentel.

TRABAJOS.—Dr. C. Burckhardt. *Les molusques de type boréal dans le Mésozoique mexicain et andin.* (Memorias, t. 32, p. 79).

Alberto y Alejandro Mary. *Sur la formation des corpuscules de Harting.* (Memorias, t. 32, p. 99).

POSTULACIONES.—Para miembros titulares:

Prof. Estanislao Rojas.—Cuernavaca, Mor.

Ing. León Salinas.—Cuernavaca, Mor.

NOMBRAMIENTOS.—Socio honorario: Dr. Porfirio Parra, Director de la Escuela Nacional de Altos Estudios.

Miembro titular: Ing. Fernando Beltrán y Puga.—El Paso, Texas.

El Secretario interino,
ADRIAN TELLEZ PIZARRO.

12 de Febrero de 1912.

Presidencia del Sr. Ing. Alberto J. Pani, Subsecretario de Instrucción Pública.

El Sr. Dr. Pruneda dió las gracias por haber sido electo Presidente de la Sociedad para el año en curso. A la vez manifestó que, habiendo sido comisionado por el Supremo Gobierno para representar á México en el VII Congreso Internacional de la Tuberculosis, que se reunirá en Roma en Abril próximo, y para

Medalla Flammarion.

estudiar la organización de la Clínica Médica en las Escuelas de Medicina de París, Roma y Berlín, estaría ausente del país durante cuatro meses.

La Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes comunica á la Sociedad una traducción de los estudios del Dr. Wassermann, de Berlín, acerca de la quimioterapia de los tumores de los ratones, y da á conocer el proyecto para

la publicación de una historia del Norte y Sudamérica, emprendida por una Sociedad de los Estados Unidos.

La misma Secretaría remite para la Biblioteca los 18 tomos publicados hasta ahora de la obra "Nueva Biblioteca de Autores Españoles."

CONGRESO INTERNACIONAL DE AMERICANISTAS.—Quedó nombrado el Sr. Dr. Pruneda para representar á la Sociedad ante el que se verificará en Londres el mes de Mayo próximo.

JUBILEO FLAMMARION.—El Secretario anunció que debiendo celebrarse el 26 del corriente, la Junta había nombrado al socio honorario Sr. G. Bigourdan, Miembro del Instituto de Francia, para representar á la Sociedad en dicha ceremonia, y presentó la medalla recibida por la Sociedad.

CENTENARIO de la *Academy of Natural Sciences*, de Filadelfia.—El Sr. Prof. J. F. Kemp, socio correspondiente, Profesor en la Universidad Columbia, Nueva York, fué nombrado para representar á la Sociedad en ese jubileo, que se verificará en los días 19 á 21 de Marzo próximo.

TRABAJOS.—V. F. Frías, *Ensayo sobre Odografía queretana.* (Memorias, t. 32, p. 105).

Ing. Felipe Inda, *Nuevo sistema de telegrafía para los trenes en movimiento.*

Prof. L. G. León, *Los cometas descubiertos en 1911.* (Memorias, t. 32, p. 123).

Dr. A. Pruneda, *Los sabios muertos en 1911.* (Memorias, t. 33, p. 29).

Prof. M. Salinas, *Matamoros, su salida de Jantetelco.* (Memorias, t. 32, p. 131).

POSTULACIÓN.—Para Miembro titular:

Ing. Felipe Inda.

NOMBRAMIENTOS.—Socio honorario: DR. A. RUTOT, Conservador en el Museo Real de Historia Natural, Miembro de la Academia Real de Bélgica.

Socio correspondiente: DR. P. RIVET, Ayudante de Antropología en el Museo de Historia Natural de París.

---

4 DE MARZO DE 1912.

Presidencia del Sr. Ing. Leopoldo Salazar Salinas, Vicepresidente.

FALLECIMIENTO.—El Secretario perpetuo participó el muy sensible del Sr. Ing. D. Antonio García Cubas, Socio honorario desde 1887, acaecida el 13 de Febrero próximo pasado, á la edad de 80 años, y recordó que el 14 de Noviembre de 1910 la Sociedad le consagró una sesión que presidió tan laborioso é ilustrado geógrafo, haciendo su elogio el Sr. Ing. J. Galindo y Villa. (Véase Revista, t. 30, p. 27).

Dió cuenta con la fundación en Gif, Francia, del Laboratorio de ensaye de substancias radioactivas, bajo la dirección del Prof. Jacques Danne, y presentó la Carta del Estado de México y Distrito Federal, formada y publicada por el Sr. Prof. Luis G. Becerril y el *Geological Map of North America* (1911), publicado por la U. S. Geological Survey, con la colaboración del Instituto Geológico de México.

TRABAJOS.—Profesor Alberto M. Carreño, *El Chamizal, Chihuahua.*

P. A. E. Henning, *Tamoanchán, la tierra natal de las tribus americanas.* (Con proyecciones luminosas).

Ing. F. Inda. *Nuevo sistema de telegrafía para los trenes en movimiento.* Conclusión. (Con proyecciones luminosas).

Prof. L. G. León, *Retorno de dos cometas descubiertos por Carolina Herschell.* (Con proyecciones luminosas). (Memorias, t. 32, p. 147).

Lic. R. Mena, *Incunables de la Biblioteca de Guadalajara.* (Memorias, t. 32, p. 151).

POSTULACIONES.—Para miembros titulares:

Lic. Constantino J. Rickards, Vicecónsul Británico en Oaxaca, y Adolfo Edwin Place, Geólogo é Ingeniero de Minas, Hacienda de Santa Gertrudis, Talea, Villa Alta, Oaxaca.

NOMBRAMIENTOS.—Miembro titular: ING. FELIPE INDA, de la Dirección General de Estadística.

Socio correspondiente: PROF. JACQUES DANNE, Director del Laboratorio de Ensaye de substancias radioactivas de París, en Gif.

1º DE ABRIL DE 1912.

Presidencia del Sr. Dr. Ricardo E. Cicero.

TRABAJOS.—Prof. A. M. Carreño, *El Chamizal, Chihuahua.* (Continuación).

Dr. H. Ross. (Munich). *Contributions à la Flore du Mexique.* (Memorias, t. 32, p. 155).

NOMBRAMIENTOS.—Miembros titulares:

Lic. Constantino J. Rickards.

Ing. Adolfo Edwin Place.

---

6 de Mayo de 1912.

Presidencia del Sr. Ing. Leopoldo Salazar Salinas, Vicepresidente.

Trabajos.—Prof. A. M. Carreño. *El Chamizal, Chihuahua,* (Continuación).

Prof. J. Engerrand. *El culto de las piedras en el mundo moderno.*

Ing. J. Galindo y Villa. *La organización política y municipal del Distrito Federal y un Memorandum del Ayuntamiento de Tacubaya.*

Prof. G. Gándara. *Técnica para hacer preparaciones microscópicas, según el sistema de los laboratorios de los Estados Unidos.* (Memorias, t. 32, p. 201).

Prof. A. L. Herrera. *Les mouvements browniens son dûs à des infusoires colorables.* (Memorias, t. 32, p. 209).

El Secretario perpetuo,
R. AGUILAR Y SANTILLÁN.

A DISCOVERY IN THE FOSSIL FIELDS OF MEXICO

BY

BARNUM BROWN.

The State of Jalisco, Mexico, is traversed north and south by low ranges of mountains interrupted at intervals by short rivers that flow into the Pacific. One of these, the Ameca, rises about fifteen kilometers west of Guadalajara in a valley at first open but shut in farther on by low mountains. During Pleistocene times the outlet of this valley was blocked long enough to allow a shallow lake to be formed in which sediments collected and the remains of many animals then inhabiting the country were preserved. These lake and river sediments now appear as terraces of clay, gravel and volcanic debris along the foothills.

Searching the terraces for fossils in the winter of 1910, I found remains of several different species of mammals, turtles and fishes, the most interesting of all discoveries being a complete carapace of a large glyptodont, an animal related to the armadillos. Different genera of glyptodonts existed during Miocene, Pliocene and Pleistocene times, ranging in distribution from Patagonia to northern Texas, Florida and California, and were especially numerous on the

pampas of Argentina during the Pleistocene. It is a curious coincidence that the range of distribution of this order of animals covers the territory influenced by the Spanish tongue in the Americas.

The new specimen was found on the San Miguel ranch twelve miles west of Ameca. As the Madero revolution was in progress at the time of the discovery, I did not as usual camp near the spot where the work was to be done, considering it safer to sleep in the town with its little colony of half a dozen American families. Thus there was a ride to and from the specimen, which consumed several hours each day, but the changing rural scenes more than compensated for the loss of time. Every mile was through scenes primitive as in Bible times. It is difficult to realize that within four days' travel from New York, people are using the methods of soil culture employed two thousand years ago. In the valley, whiteclad men cultivated the fields with wood pointed plows drawn by oxen, or planted sugar cane, while on the hills and high above on the mountain sides others worked in the fields of century plants from which *tequila* the native alcoholic drink, is brewed.

The peon field hand is a picturesque figure in his white cotton shirt and trousers, with a straw sombrero and fibre sandals. A bright red blanket over his shoulder serves as a coat when the air is chill, and at night is his bed. In the early hours of the day groups of blanketed figures shuffle along the road to and from town, some carrying immense loads on their heads or backs. But the burro is the common carrier of the mountainous districts. What the camel is to desert Africa, the burro is to Mexico. Caravans file over the mountain trails loaded with bales, boxes and lumber. At first sight it is rather disconcerting to see a stak of hay or a shock of corn moving along the road apparently of his own volition. Closer scrutiny, however, reveals four tiny feet underneath, sufficient evidence that a burro is the motive power.

Straggling groups of adobe huts and thatched shelters of the peons are scattered along the streams and at springs. On wash days the women congregate along the streams, washing the clothes on flat stones.

Having had fossils injured by curious natives in northern Mexico, I feared that harm might come to this valuable specimen if found by them, so exercised considerable care to ride to it unobserved until is should be completely prepared for transportation. When ready form shipment it weighed over four hundred pounds. The work of carrying the fossil to Ameca proved a considerable problem. An oxcart, because of its uncertainty was not to be considered, therefore the mail-carrier of the town was persuaded to transport the fossil in his wagon—that is, from the point where the road began. From the bad lands down to this road eight peons carried the specimen suspended from a pole, making a picturesque group, as are all seen along Mexican roads. Before this discovery there were in existence two glyptodont carapaces from the valley of Mexico,

both preserved in Mexico City.* They with this third specimen from Ameca show characters in the teeth, pelvis and carapace that distinguish the Mexican glyptodonts from known South American genera. On account of the peculiar shape of the carapace, which is short and high, this genus has been named *Brachyostracon.*

(*The American Museum Journal*, May, 1912).

BIBLIOGRAFIA.

La Industria Minera de México.—Obra organizada bajo la dirección de los Ings. F. González, A. Grothe y L. Salazar S., y escrita con la colaboración de la Secretaría de Fomento, de los Gobiernos de los Estados y de un grupo de ingenieros y mineros.—México. Imp. y Fototip. de la Secretaría de Fomento. 1911-1912. 4º láms. y planos.

Cuadernos núms. 1 y 2. Estado de Hidalgo. 158 pp. 46 láms. 38 planos.—Cuadernos núms. 3 y 4. Estado de México. 1ª parte. 76 pp. 11 láms. 12 planos. 2ª parte, 70 pp., 9 láms., 11 planos.

El rasgo característico de esta obra consiste en que en su organización entra muy principalmente el esfuerzo de la iniciativa privada. Los datos son ministrados y examinados por un grupo de 25 ingenieros de minas que aportan el contingente de su experiencia profesional. La Secretaría de Fomento, por su parte, promueve la adquisición de datos de las Compañías mineras y de las autoridades y hace además la impresión de la obra, en ediciones separadas, en español y en inglés.

Todos los datos que por distintos conductos llegan, son clasificados y ordenados por el Ing. Don Leopoldo Salazar Salinas; pasando después á revisión de una comisión técnica permanente integrada por los Sres. Ings. Don Edmundo Girault, Don Carlos W. Van Law y Don Cesáreo Puente. Además, á algunos ingenieros que se sabe que son conocedores en especial de alguna localidad, se les da para su revisión, lo relativo á esa localidad. Por último, cuando las circunstancias lo requieren, se hacen viajes especiales á fin de ratificar ó rectificar alguna información recibida.

Bajo tales auspicios, se comprende que esta es una obra en la que por primera vez en México, se procura dar á conocer la parte netamente industrial de los negocios mineros, de la manera más exacta posible.

Se han publicado hasta la fecha los cuatro cuadernos que encabezan esta nota y está en preparación el núm. 5 que se refiere al Estado de Michoacán.

* Uno en el Museo Nacional de Historia Natural y otro en el Gabinete de Paleontología de la Escuela Nacional de Ingenieros.—*(N. de R.)*

Delsol (M.-E.)—Note sur le vol des oiseaux. Brochure in-8 (23-14) de 22 pages avec 7 figures; 1911. (Paris, *Gauthier Villars*). 1 fr.

La présente Brochure a pour but de donner du vol plané une explication complète que l'auteur croit nouvelle, en montrant d'abord comment l'oiseau arrive à se rendre favorables toutes les forces qui naissent au contact de son corps et de l'air excepté le frottement, puis comment il tire de l'air lui-même l'énergie néccessaire pour compenser le travail de la pasanteur et celui de la seule résistance qu'il n'ait pas pu supprimer.

Forme, puissance et stabilité des poissons par **Frédéric Houssay,** Professeur à la Faculté des Sciences de Paris. Gr. in-8º de 372 pages avec 117 figures. 12 fr. 50. *Hermann & Fils*, 6, rue de la Sorbone, Paris. 1911.

Il est des découvertes qui viennent à leur heure, qui ont le privilège d'être comprises par tous les esprits cultivés et de susciter en conséquence un grand intérêt dans des milieux très divers. Cela semble être le cas pour les résulats acquis par M. Houssay, professeur de zoologie à la Sorbonne, sur les rapports entre la Forme, la Puissance et la Stabilité des Poissons, résultats acquis par une inlassable patience dans la recherche, la plus grande ingéniosité dans la méthode et la plus surprenante simplicité dans la technique.

Le livre qui paraît aujourd'hui est très attendu dans le monde scientifique parce qu'il apporte tous les renseignements détaillés sur les innombrables essais effectués par l'auteur, avant qu'il ait pu atteindre à la certitude précise des dispositifs. La stabilité en effet n'est pas chose approximative, elle requiert des solutions rigoureuses et, si habiles que soient les pilotes à la poursuivre par leurs réflexes incessants, ils la manquet parfois et se tuent, inutiles sacrifices de vaillantes vies que ces études nouvelles conduiront sans doute à abolir.

Dans son livre sur les Poissons, M. Houssay passe incessamment de l'observation faite sur le vivant à l'expérience exécutée avec des modèles artificiels, marche des courants d'eau sur l'animal mobile, étudiée à l'aide de fils de soie flottants fixés sur son corps, mesure de la puissance sur des poissons ingénieusement et simplement attelés, résistance à l'avancement des carènes de toutes sortes avec ou sans nageoires vibrantes, modifications des formes depuis les époques géologiques jusqu'à nos jours: tout concourt à l'unique conclusion fermement assise.

Cet ouvrage si satisfaisant pour l'esprit du philosophe et du biologiste épris de science pure est de la plus opportune utilité pour la science appliquée.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas en el Observatorio de GUADALAJARA, *Estado de Jalisco, durante el año de 1909.*

$\varphi = 20°40'31''93$ $\lambda = 4°12'55''05$ W. de México. $H = 1548^{m}$

MESES.	Barom. á 0°	Temp. del aire á la sombra.			Hum. media.	Nubes.		Viento domin. y vel. media en m. p. seg.		Lluvia total.
		Med.	Máx.	Min.		Cant. med.	Dirección domin.			
	mm	°	°	°					m	mm
1909 Enero	634.0	16.1	26.9	**5.1**	40	.....	.....	....	2.1	0.0
Febrero	633.7	16.6	29.0	5.4	37	.....	.....	....	1.9	0.0
Marzo	632.2	20.6	31.4	8.0	31	.....	.....	....	2.1	0.0
Abril	632.9	22.3	32.9	11.1	30	.....	.....	....	2.1	0.0
Mayo	631.8	23.5	**33.0**	11.3	30	.....	.....	....	2.4	40.0
Junio	632.5	21.6	32.0	13.8	59	.....	.....	....	1.9	166.1
Julio	633.5	20.3	29.9	14.5	71	.....	.....	....	1.4	171.5
Agosto	632.8	20.2	28.0	13.0	71	.....	.....	....	1.3	141.1
Septiembre	633.4	19.4	27.7	8.1	64	.....	.....	....	1.4	77.8
Octubre	633.7	20.0	29.1	11.1	53	.....	.....	....	1.2	30.5
Noviembre	634.0	18.8	28.5	9.7	48	.....	.....	....	1.2	0.0
Diciembre	633.3	15.8	26.5	7.2	56	.....	.....	....	1.2	11.0
Año	633.1	19.6			49	.....	.....	....	1.7	638.0

(Boletín de la Escuela de Ingenieros de Guadalajara).

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas en el Observatorio Meteorológico de SAN JUAN DE ULÚA, *Veracruz, durante el año de 1909–1910.*

$\varphi = 19°12'38''30$ N. $\lambda = 2°59'55''8$ E. de México. $H = 56^m3$

MESES.	Baróm. á 0°.	Temp. del aire á la sombra.			Hum. media	Nubes.		Viento domin. y vel. media en km. p. h.		Lluvia total.
		Med.	Máx	Mín.		Cant. med	Dirección domin			
	mm	°	°	°					km.	mm.
1909 Diciembre ...	761.93	21.7	28.2	13.0	86	5.0	N	N	24.7	7.5
1910 Enero	765.27	19.9	26.4	**9.6**	83	6.6	N	N	24,3	119.5
Febrero	763.64	20.5	28.0	11.2	90	6.2	N y NE	N	30.7	16.3
Marzo	763.73	21.9	28.4	12.8	84	5.2	N	N	22.4	10.9
Abril.....	761.89	23.6	31.6	13.8	85	4.5	NE	NNE	11.7	5.7
Mayo.....	760.36	25.8	**33.8**	16.4	82	6.2	NE y SE	NNE	10.2	51.9
Junio.....	759.96	25.8	32.6	16.2	84	6.2	E y SE	E	10.3	274.5
Julio	760,53	26.5	32.6	18.6	85	6.2	SE	ESE	13.5	229.0
Agosto	760.31	26.7	32.6	20.0	80	5.7	SE	ESE	12.5	130.0
Septiembre ..	760.60	25.3	31.8	19.4	85	6.6	N y NE	N	12.8	472.3
Octubre	761.16	24.6	31.6	15.4	80	6.1	N y NE	N	23.3	105.9
Noviembre...	762.16	23.2	29.4	17.0	84	5.7	SE y N	ESE	14.2	7.1
Año.	761.79	23.8			84	5.8	N	N	23.0	1143.1

L. M. de Béjar.

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MEXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 5-9. Tomo 32. 1911-1912.

L'œuvre Géographique d'Alexandre de Humboldt au Mexique.

(Extrait des *Annales de Géographie*, XXe Année,
N° 109, 15 janvier 1911).

Le Congrès International des Américanistes, qui s'est tenu au mois de septembre 1910 à Mexico, devait un souvenir reconnaissant au savant illustre dont les voyages dans la Nouvelle-Espagne furent si grandement profitables à la science et à la géographie. L'empereur d'Allemagne avait tenu à offrir à la nation mexicaine une statue de HUMBOLDT. M. E. OBERHUMMER, professeur à l'Université de Vienne, veut bien nous communiquer l'allocution qu'il a prononcée au Congrès sur l'œuvre d'ALEXANDRE DE HUMBOLDT au Mexique, et nous en donnons, ci-dessous, la partie essentielle. M. OBERHUMMER s'est exprimé en français, non seulement, a-t-il dit, pour se faire mieux comprendre de la majorité des assistants, mais aussi "pour rendre hommage à un grand compatriote, qui n'a jamais oublié sa naissance allemande, et jusqu'à son dernier jour a été de cœur et d'âme dévoué à sa patrie, mais qui, par suite de son long séjour à Paris, s'était fait et se sentait Français avec les Français et se servait de leur langue, qu'il chérissait tant, avec la même maîtrise que de sa langue maternelle." Il a continué ainsi:

Je ne puis prétendre apprécier à fond, dans un court résumé, une œuvre qui embrassait presque toutes les branches de la science, chose unique à cette époque et devenue impossible depuis; même dans les limites que je me suis imposées, je ne puis, vu le temps limité, que rappeler à grands traits les mérites

de HUMBOLDT pour les progrès qu'il a fait faire à la connaissance géographique de ce pays. Car la géographie d'aujourd'hui, telle que nous l'entendons dans les chaires des Universités et dans la littérature scientifique, s'applique à beaucoup de matières qui n'étaient pas comprises alors sous ce nom. La géographie de ce temps-là avait, en général, le caractère d'une compilation et ne s'étendait guère au delà de ce que nous appelons actuellement la géographie régionale. HUMBOLDT était pour ses contemporains un grand voyageur et un naturaliste, mais on ne le considérait pas comme géographe, et lui-même n'a pas prétendu à ce titre. Il n'en est pas moins le fondateur de la géographie physique moderne, qui lui doit l'impulsion la plus puissante, et, pour certaines parties de la géographie historique et politique, c'est lui encore qui a montré le chemin. Qu'il nous suffise de mentioner son *Examen critique de l'histoire de la géographie du Nouveau Continent* ou l'*Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne*, et son chef-dœuvre, *Cosmos*, dont plus de la moitié traite de questions qui font aujourd'hui partie de la géographie physique.

Il en est ainsi de ses travaux concernant le Mexique, qui touchent à la géographie sous ses aspects les plus divers. Ses observations ont été recueillies pendant un séjour qui n'a pas duré plus d'un an. En février 1803, HUMBOLDT et son ami BONPLAND abordèrent la Nouvelle-Espagne au port d'Acapulco. Au mois de mars 1804, ils la quittèrent, par Vera Cruz, pour se rendre aux États-Unis. Malheureusement, nous ne connaissons pas l'itinéraire exact de leurs voyages au Mexique. On sait que la *Relation historique*, compte rendu du voyage en Amérique, n'a jamais été terminée. Telle que nous la possédons, elle ne contient que le récit du voyage au Vénézuela jusqu'à l'embarquement de la Nouvelle-Grenade, un quart ou tout au plus un tiers du voyage. L'auteur avait certainement l'intention de raconter aussi ses pérégrinations au Pérou et dans la Nouvelle-Espagne, car nous trouvons dans l'*Essai politique* et dans les *Vues des Cordillères* des renvois à certaines parties de la *Relation historique* qui n'ont jamais paru. Cette lacune nous prive de renseignements importants sur les travaux de HUMBOLDT au Mexique. Les routes qu'il a suivies ne peuvent être reconstituées qu'à peu près, selon les indications fortuites des autres publications et d'après ses lettres à des amis d'Europe. La belle collection que le regretté E. T. HAMY nous a donnée, il y a quelques années, est accompagnée d'une introduction savante de l'éditeur et d'une carte montrant brièvement la route principale du voyage.[1] On y voit que la partie du Mexique parcourue par nos voyageurs se restreint à la région située entre la capitale, les deux ports de Vera Cruz et d'Acapulco et la ville de Guanajuato, y compris les excursions au Michoacan.

HUMBOLDT n'a jamais dessiné, ou du moins n'a pas publié d'itinéraire à la

1 Dr. E. T. HAMY, *Lettres américaines d'Alexandre de Humboldt* (1798-1807). Précédées d'une notice de J. C. DELAMÉTHERIE et suivies d'un choix de documents en partie inédits. Publiées avec une introduction et des notes. Paris (1905).

mode des explorateurs modernes. Tâchant toujours de donner des résultats précis, il a éliminé autant que possible de ses ouvrages tout ce qui lui était personnel. Même dans le récit de ses voyages, ses impressions cèdent toujours la place aux observations. Il y a dans ses deux grands Atlas des constructions cartographiques qui permettent d'entrevoir la route, mais celle-ci même n'a jamais été tracée. La grande carte en deux pages insérée au début du magnifique *Atlas géographique et physique* de la Nouvelle-Espagne (1811) ne donne aucune indication sur les voyages personnels de l'auteur. Ses propres observations y sont réunies à celles des autres voyageurs, avec les dates de toutes les cartes imprimées ou manuscrites de l'époque, en un tableau où l'on distingue seulement les régions les plus connues des parties hypothétiques.

Tout point fixé par l'observation astronomique d'un auteur quelconque est marqué d'un astérisque. La carte s'étend au Nord jusqu'au 42e degré, comprenant ainsi la région, très vaguement connue, des Cordillères nord-américaines. L'échelle n'est pas indiquée, cette carte, ainsi que les autres, ayant été dressée suivant les latitudes croissantes (projection de Mercator).

Comparée aux cartes antérieures, par exemple, à celle de G. DE L'ISLE (édition de 1783), la carte de HUMBOLDT, de même que la réduction en une page faite par POIRSON, marque un progrès énorme. Elle a servi de base à toutes les cartes dessinées jusqu'après 1860. Depuis cette date, le relief du sol du Mexique, esquissé par HUMBOLDT, a changé d'aspect. La crête montagneuse qui, dans sa carte, va du Centre du pays vers le Nord, est remplacée par un plateau flanqué de chaînes latérales: la Sierra Madre orientale et occidentale. Pour le plateau d'Anahuac, la carte de H. DE SAUSSURE (1862) fut une des premières à montrer nettement ce caractère. Cependant HUMBOLDT avait déjà figuré l'élévation du massif central, d'une manière plus expressive que sur sa carte, dans les beaux profils qu'il a donnés des régions comprises entre la capitale, Vera Cruz, Acapulco et Guanajuato. On sait qu'il avait, le premier, exécuté dans la péninsule ibérique un nivellement sur une base métrique: il a appliqué cette méthode au plateau du Mexique.

Parmi les cartes spéciales de l'*Atlas*, celle de la vallée de Mexico est assurément la plus remarquable. Fondée en partie sur les études de Don Enrico MARTIN et de Don Joaquín VELAZQUEZ DE LEÓN, et vérifiée par l'auteur sur les lieux mêmes, elle a subi moins de rectifications que la carte générale, qui comprenait des régions tout à fait inconnues à cette époque.

Pour ne pas entrer dans trop de détails, je me borne à signaler encore le dixième feuillet de l'*Atlas*, montrant les fausses positions qu'on avait données alors aux points les plus importants de la Nouvelle-Espagne. Il est amusant d'y voir la capitale en non moins de treize positions, divergeant surtout pour ce qui est des longitudes, et disséminées de la côte du Golfe jusqu'à celle du Pacifique. Le port d'Acapulco y figure en cinq endroits divers, dont un loin dans l'Océan.

Cela nous amène à dire un mot des observations astronomiques de HUMBOLDT, qu'il a toujours considérées comme la base la plus importante de ses travaux géographiques. Il suffit de jeter un regard sur les calculs de l'astronome OLTMANNS, remplissant deux volumes du grand ouvrage sur l'Amérique, pour juger des méthodes scrupuleuses que HUMBOLDT avait employées. Quoiqu'il ne disposât pas d'instruments de précision modernes, ni de l'aide d'un observatoire, il ne négligea aucun moyen pour rendre ses observations aussi exactes que possible. Pour fixer la position de la capitale, rapportée au portail de la cathédrale, il se servit des distances lunaires, des éclipses des satellites de Jupiter, des différences chronométriques des ports de mer et d'une triangulation entre la capitale, les volcans du Popocatepetl et d'Orizaba et le port de Vera Cruz. La divergence des calculs obtenus par des méthodes si diverses ne dépasse pas 5″.

Je craindrais d'être trop long en insistant sus les travaux géologiques, qui sont, pourtant, indispensables à l'intelligence de la géographie physique d'un pays. Nous ne possédons pas non plus d'exposé complet du résultat de ces recherches; il faut les extraire de publications très variées. Mais on sait combien la connaissance des volcans doit à l'initiative de HUMBOLDT, et que ce fut au Mexique qu'il découvrit, le premier, leur distribution sur certaines lignes de dislocation de l'écorce terrestre. Je ne parlerai pas en détail de ses travaux sur la climatologie, la géographie des plantes et la zoologie; je laisserai aux botanistes le soin d'apprecier la valeur des matériaux immenses contenus dans l'ouvrage monumental qu'il a écrit sur l'Amérique. Je dois surtout insister ici sur celles de ses recherches qui touchent à la géographie humaine. Je n'ai pas besoin de répéter devant cette docte réunion ce que le nom de HUMBOLDT signifie pour l'ethnographie et l'archéologie américaines. Les *Vues des Cordillères* sont le recueil qui a donné, pour la première fois, une reproduction fidèle d'un grand nombre de monuments anciens, dont plus de la moitié sont d'origine mexicaine. Le texte, il est vrai, n'est plus d'accord avec les résultats de la science contemporaine. Le voile du mystère, qui couvre encore pour nous beaucoup de ces monuments, était alors à peine levé, et la distinction des civilisations, par exemple de celles des Mayas et des Aztèques, n'était pas encore faite. Il reste, en tout cas, à HUMBOLDT le grand mérite d'avoir posé la première pierre de l'édifice qu'est devenu la science américaniste.

Mais l'intérêt du naturaliste ne se bornait pas aux peuples primitifs. L'époque de la découverte et des premières relations entre l'Ancien et le Nouveau Monde avait attiré si puissamment son attention qu'il lui consacra l'ouvrage fondamental intitulé *Examen critique de l'histoire de la géographie du Nouveau Continent*. Originairement, ce ne devait être qu'une introduction analytique à l'*Atlas géographique et physique* du Nouveau Continent (1814), qui contenait la reproduction de plusieurs cartes du XVIe siècle; mais, en l'écrivant, l'auteur s'attacha tellement à son sujet que l'ouvrage devint un énorme in-folio.

ARAGO, à qui il était dédié, répondit à l'auteur, son plus intime ami: "Mon cher HUMBOLDT, tu ne sais pas comment se compose un livre; tu écris sans fin, et ce n'est pas un livre, c'est un portrait sans cadre." Il ne s'agit ici que d'un défaut de forme, qu'on peut relever aussi dans les autres publications de notre auteur. Ce défaut n'enlève rien à la valeur intrinsèque de son œuvre, ni au fait que l'*Examen critique* a frayé le chemin à l'histoire raisonnée de la géographie.

De l'époque des découvertes aux temps modernes et à la géographie contemporaine il n'y avait qu'un pas. HUMBOLDT fut ainsi amené à écrire l'ouvrage admirable connu sous le titre d'*Essai politique sur le Royaume de la Nouvelle-Espagne*. Je sais combien ce livre est estimé encore à présent au Mexique, et il est peut-être inutile d'en faire un nouvel éloge; mais je demande la permission de réclamer cet ouvrage, bien géographique, comme un chef-d'œuvre de la discipline à laquelle je suis attaché moi-même, de la géographie humaine. On était accoutumé à l'apprécier surtout au point de vue de la statistique et de l'économie politique, où cet ouvrage tient certainement une place remarquable; mais la géographie moderne, qui commence à étudier l'homme dans ses relations avec la physique du globe, y voit un modèle magistral pour le but qu'elle se propose. Comme l'anthropo-géographie de nos jours, l'*Essai politique* est fondée sur la géographie physique. Celle-ci en forme la préface, aussi bien pour l'aperçu général que pour la description détaillée des régions. L'introduction générale est suivie d'une étude analytique de la population indienne, créole et européene, des nègres et des croisements de races; de leur vitalité et de leurs maladies; enfin, du chiffre de la population obtenu par des recherches minutieuses et des calculs ingénieux. La description des provinces (*Intendencias*) contient des détails extrêmement importants. Je citerait comme exemple le chapitre traitant de la province de Mexico, où l'on trouve des renseignements sur l'origine et le développement de la capitale, sur les monuments historiques, notamment les pyramides de Teotihuacan, sur l'hydrographie de la vallée, concernant surtout le niveau et les qualités physiques des lacs, le drainage artificiel que l'on appelait le Desagüe, et quantité d'autres informations que je ne puis rappeler complétement ici.

Cette description régionale s'étend jusqu'aux dernières limites du royaume et se termine par des recherches sur les découvertes espagnols à la côte Nord-Ouest, dans la région de l'Alaska, où l'auteur rend justice aux exploits du malheureux MALASPINA.

La seconde partie de l'ouvrage mentionne en détail les produits végétaux et animaux, tant indigènes qu'importés; on y trouve aussi des discussions intéressantes sur l'histoire des animaux et sur celle des plantes cultivées, telles que la banane, le manioc, le maïs, l'agave, la vanille, la cochenille, etc., C'est ainsi que l'écrivain dresse un tableau des cultures du pays, d'une valeur extrême non

seulement pour les générations actuelles, mais aussi comme document historique pour les temps futurs.

Nous qui voyons ce pays si florissant et en voie de si rapide progrès, nous ne saurions avoir trop de gratitude envers le savant qui nous en a montré l'état avant l'émancipation et qui nous permet de juger ce que la nation mexicaine a accompli par ses propres forces dans l'espace d'un siècle.

E. Oberhummer.

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

3 DE JUNIO DE 1912.

Presidencia del Sr. Prof. Alfonso L. Herrera.

Trabajos.—El Secretario perpetuo llamó la atención acerca del descubrimiento hecho por el Prof. Barnum Brown, del American Museum of Natural History, de los restos de un *Glyptodon* en el Rancho de San Miguel, cerca de Ameca, Jalisco, especie que Brown propone colocar en el género *Brachyostracon*. (*Revista*, t. 32, p. 43).

Hizo notar también una interesante Memoria publicada por la Société Vaudoise des Sciences Naturelles acerca del clima fotoquímico de varias localidades de la República Mexicana, por Quarles van Ufford y M. Yazidjian. (*Revista*, t. 33, p. 1).

Prof Alberto M. Carreño. *El Chamizal, Chihuahua.* (Continuación.)

Prof. G. Gándara. *Las Ustilagineas y las Uredineas deben elevarse á la categoría de órdenes, llamándoles Ustilagomicetos y Uredinomicetos, respectiramente.* (Memorias, t. 32, p. 213).

Prof. A. L. Herrera. *Importance des coloïdes naturels inoryaniques.* (Memorias, t. 32, p. 275).

Ing. Carlos Rodr guez. *La compensación de los errores desde el punto de vista geométrico.* (Memorias, t. 33, p. 57).

1º DE JULIO DE 1912.

Presidencia del Sr. Dr Alfonso Pruneda, Presidente.

El Secretario perpetuo, interpretando los deseos de la Sociedad, dió la bienvenida al Sr. Dr. Pruneda.

Se dió cuenta con el sensible fallecimiento del Sr. Ing. D. *Luis Espinosa*, miembro titular, acaecida el día 23 del mes pasado y del Prof. Dr. *F. Zirkel*, Socio honorario, muerto el 11 del mismo mes.

TRABAJOS.—Prof. A. M. Carreño. *El Chamizal.* (Continuación).

Prof. Mariano Leal (León, Gto.) *Primer caso en la República, de aplicación del* Antimeristem Schmidt, *en el tratamiento de un cáncer de la lengua.* (Memorias, t. 33, p. 67).

Prof. Luis G. León. *Los fenómenos de los satélites de Júpiter.* (Con proyecciones).

Dr. A. Pruneda. *Informe relativo al XVIII Congreso Internacional de Americanistas celebrado en Londres.* (Memorias, t. 33, p. 71).

Ing. E. Ordóñez. *Los temblores recientes de Guadalajara.* (Memorias, t. 32, p. 267).

LOCAL DE LA SOCIEDAD.—El Secretario perpetuo hizo notar que por acuerdo del señor Presidente de la República, la Sociedad había ensanchado su local con otro amplio salón.

POSTULACIONES.—Para Miembros titulares:

Prof. Mariano Espinosa, Tuxtepec, Oax.

Blamey Stevens, Ingeniero de Minas, Mina del Rincón, Temascaltepec, Méx.

---

5 DE AGOSTO DE 1912.

Presidencia del Sr. Dr. Alfonso Pruneda, Presidente.

El Secretario perpetuo dió cuenta con la sentida muerte del Sr. Dr. D. *Porfirio Parra*, socio honorario, que dejó de existir el día 5 de julio próximo pasado, y la del eminente sabio francés *H. Poincaré*, Socio honorario, muerto el 17 del propio mes.

TRABAJOS.—Dr. Alfonso Pruneda. *La vida y la obra del Dr. Porfirio Parra.* (Memorias, t. 33, p. 79).

El mismo socio leyó un fragmento del estudio del Sr. Dr. Parra, acerca de los caracteres generales ó unidad del método positivo ó científico.

Ing. Felipe Inda. *Autocronoregistrador para pasajeros en los trenes en movimiento.*

NOMBRAMIENTOS.—Miembros titulares:

PROF. MARIANO ESPINOSA, Tuxtepec, Oax.

BLAMEY STEVENS, Ingeniero de Minas, Mina del Rincón, Temascaltepec, Méx.

Felicitación.—El Secretario perpetuo la hizo, en nombre de la Corporación, al Sr. Dr. D. Alfonso Pruneda, por su nombramiento de Director de la Escuela de Altos Estudios.

---

2 de septiembre de 1912.

Presidencia del Sr. Dr. Alfonso Pruneda, Presidente.

El Secretario perpetuo dió cuenta de la muerte del Prof. Dr. *F. A. Forel*, Socio honorario, fallecido en Morges, Suiza, el 7 de Julio pasado, á la edad de 71 años.

Trabajos.—Ing. Manuel F. Alvarez. *El IV Congreso Internacional para la Enseñanza del Dibujo, celebrado en Dresden.* (Con proyecciones).

Prof. J. Engerrand. *¿Era esteatopigia la raza humana de Neandertal?* (Con proyecciones).

Lic R. Mena. *Mixcoatl y el Quecholli.* (Memorias, t. 32, p. 00).

Postulación.—Para Miembro titular, Sr. José Gómez Echevarría, Arquitecto.

Nombramientos.—Socios corresponsales:

R. P. A. Colin, S. J., Director del Observatorio de Tananarive, Madagascar.

R. de Kövesligethy, Secretario general de la Asociación Internacional de Seismología, Profesor en la Universidad de Budapest.

---

7 de octubre de 1912.

28º aniversario de la fundación de la Sociedad.

Presidencia del Sr. Lic. D. José M. Pino Suárez, Vicepresidente de la República, Ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes.

El Secretario perpetuo leyó una *Reseña acerca de los trabajos y estado actual de la Sociedad*, cuya sinopsis es la siguiente:

Trabajos presentados durante el año: 43. Asistencia media á las sesiones: 15.

Durante el año ingresaron 12 miembros titulares, 5 socios corresponsales y 2 honorarios. Número total de socios: 245 en el país y 224 en el extranjero.

Fallecieron los socios Ing. D. Antonio García Cubas, Ing. D. Luis Espinosa, Dr. D. Porfirio Parra, Lic. D. Justo Sierra, Prof. Dr. F. Zirkel, H. Poincaré y Prof. Dr. F. A. Forel.

La biblioteca, que cuenta ya con tres amplios salones en el Ex-Volador, está formada por 24,170 tomos, 1,386 mapas, cartas y planos y 674 retratos de sabios.

Se ha continuado la impresión de las *Memorias* y *Revista*, habiéndose publicado hasta el nº 3 del tomo 32 y estando en prensa el principio del tomo 33. Su reparto consiste de 258 ejemplares en el país y 785 en el extranjero.

La Sociedad ha seguido contando con la subvención que se digna concederle el Supremo Gobierno y con las cuotas de los socios.

La Sociedad se ha ocupado con especial atención en organizar el Primer Congreso Científico iniciado por el Sr. Prof. D. Alfonso L. Herrera, para cuya realización la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes nos ha brindado su ayuda, concediéndonos desde luego una pequeña cantidad para los trabajos preparatorios; acordando que las Memorias sean impresas por su cuenta y que podamos disponer del anfiteatro de la Escuela Nacional Preparatoria para las reuniones que se celebren. Es grato señalar aquí que esta ayuda está mencionada en el último Mensaje Presidencial.

Para el mejor éxito del Congreso, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas por su parte, se ha servido recomendar á las Compañías Ferrocarrileras que concedan una rebaja en los pasajes de los congresistas, lo cual está ya arreglado satisfactoriamente.

Hasta hoy contamos con 176 inscripciones, 49 trabajos y 4 conferencias.

Siguiendo la costumbre establecida por la Sociedad desde hace años, se ha hecho figurar oportuna y convenientemente en los Congresos internacionales, y así estuvo representada en el XVIIIº Congreso Internacional de Americanistas celebrado en Londres en Mayo del presente año, así como en los Jubileos del ilustre matemático francés Darboux y en el del conocido astrónomo Flammarion, en el Centenario de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y se inscribió igualmente en el IVº Congreso Internacional de Química Aplicada, verificado en Nueva York y Washington á mediados de Septiembre próximo pasado.

Trabajos.—Ing. Silvestre Alemán. *Estudio de los tornillos micrométricos.* (Memorias, t. 33, p. 85).

Prof. Jorge Engerrand. *Nueva clasificación del Paleolítico basada en la evolución morfológica de las industrias.* (Con proyecciones luminosas).

Prof. Isaac Ochoterena. *Plantas desérticas mexicanas. Agaves y Yuccas durangueuses.* (Memorias, t. 33, p. 93).

Dr. Alfonso Pruneda. *Los Jardines Zoológicos de Roma, Londres y Nueva York.* (Con proyecciones luminosas). (Memorias, t. 33, p. 115).

Postulaciones.—Para miembros titulares:

Ing. Pedro Bénard.

Prof. Eduardo Noriega.

Antes de finalizar la sesión, el Señor Ministro felicitó á la Sociedad por su constancia, su laboriosidad y sus notables y rápidos progresos, y dió las gracias por el honor que se le hizo con la presidencia de la sesión, la cual se levantó á las 8.30 p. m.

Asistieron los socios: Ing. M. F. Alvarez, Prof. A. M. Carreño, Dr. R. E. Cicero, Prof. M. Dobroschke, Prof. J. Engerrand, Dr. J. M. de la Fuente, Ing. J. Galindo y Villa. Prof. A. L. Herrera, C. H. Hoffmann, Ing. F. Inda, Dr. F. Lentz, José de Mendizábal, Ing Leopoldo Palacios, Dr. A. Pruneda, Dr. C. Reiche, Ing. L. Salazar S., Ing. R. M. Tello, Dr. D. Vergara Lope, y el secretario que subscribe; Sras. de Pruneda, de Engerrand, de Reiche, Sritas. de la Fuente, G. Lozano y Xhretle; Sres. Reiche, Díaz Lozano y Hernández Barrón.

El Secretario Perpetuo,
R. Aguilar y Santillán.

BIBLIOGRAFIA.

Instituto Central Meteorológico y Geofísico de Chile. —Publicaciones bajo la dirección del Dr. Walter Knoche. —Santiago de Chile. Sección impresiones del Instituto Meteorológico. Fol. 1911.

Nº 1.—Observaciones en la Mina Aguila 5200 m. (Cordillera de Quimza Cruz. Bolivia) del 26 de Abril hasta el 12 de Septiembre de 1909 por W. Knoche. 244 págs.

Las presiones barométricas medias en los meses de Mayo á Agosto en tan interesante estación, fueron: 414.mm8; 413.mm2; 412.mm9; 409.mm2.—Temperaturas. Medias mensuales: — 0°9; —0°4; 0°9; — 0°1. Mínimas: — 7°5; — 9°5; — 9°3; —9°9. Máximas: 6°8; 7°7; 9°2; 8°5.

Nº 2.—Observaciones de Provincias. Continuación de las publicaciones de la Sección Meteorológica del Observatorio Astronómico de Santiago. 20 págs.

Contiene los resúmenes de las observaciones ejecutadas en Copiapó, Serena, Los Andes, Santiago, Concepción, Valdivia y Contulmo.

Publications de la Société de Chimie Physique.—Paris. *A. Hermann et fils*, 8º fig. et pl.

I.—Recherches récentes sur la facies des cristaux. Conférence faite le 25 Janvier 1911 par M. *P. Gaubert*. 33 pages, 2 pl. 2 fr.

II.—Les atmosphères des planètes Conférence faite le 8 Mars 1911 par le Prof. Dr. *S. Arrhenius*. 1911. 11 pages, 2 pl. 1 fr.

III.—Conférences sur les alliages. La méthode thermique et la méthode micrographique par *E. Rengade*. Les méthodes chimiques par *P. Jolibois*. Relations entre la structure des alliages et leurs propriétés électriques par *W. Broniewski*. 1912. 36 pages, 4 pl. 2 fr.

IV.—La pression osmotique et le mécanisme de l'osmose par *P. Girard*. 1912. 18 pages. 1 fr.

J. J. Thomson, F. R. S., Professeur de Physique expérimentale à l'Université de Cambridge, Professeur de Philosophie naturelle à la Royal Institution. —**Passage de l'Electricité à travers les gaz.** Traduit de l'anglais sur la deuxième édition par R. Fric, Ingénieur, Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure, et A Faure, Ingénieur, Ancien élève de l'Ecole Polytechnique.—Paris. *Gauthier-Villars*. 1 vol. in-8 (25-16), x-694 pages, 209 fig. 1912. 24 fr.

"Peu de Chapitres de la Physique touchent à des problèmes aussi fondamentaux que celui qui traite de la décharge électrique à travers les gaz. A partir des points de vue qu'il découvre, on voit se présenter sous leur aspect le plus simple et le plus facile à étudier des problèmes tels que ceux qui se rattachent à la nature de l'électricité, aux relations entre l'électricité et la matière, à la structure de la matière, à la nature de la radiation, à la structure de la lumière, au mécanisme de la conductibilité électrique.

"De même, les méthodes que l'étude de ces questions a fait naître nous permettent de déterminer et d'identifier des quantités de matière de beaucoup inférieures à celles que permet d'atteindre l'analyse chimique, et d'étudier des associations d'atomes et de molécules dont l'existence est beaucoup trop brève pour être mise en évidence par des méthodes chimiques. Nous avons aussi un moyen sans rival pour l'étude des processus suivant lesquels s'effectue la combinaison chimique, problème dont on ne peut estimer assez l'importance.

"Quoique, pour beaucoup, l'intérêt principal de ce sujet réside dans la lumière qu'il projette sur les problèmes dont nous parlions plus haut, il ne faut pas oublier qu'il présente une autre face. Les applications de l'arc électrique et

des autres modes de décharge, l'emploi en médecine des rayons de Röntgen et les combinaisons chimiques provoquées dans les gaz par la décharge ont, en effet, une importance pratique."

Questions biologiques actuelles.—Collection de Monographies publieés sous la direction de M. A. Dastre, Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne.—Paris. *A. Hermann et Fils.*

Il existe une forme de publication assez souple pour suivre les mouvements si rapides des sciences contemporaines, tout en permettant de grouper, de critiquer, d'élaborer leurs résultats: c'est la collection de Monographies.

Sous le titre général **"Questions biologiques actuelles"** nous comptons publier une collection de ce genre. Nous passerons en revue les questions qui ont, ces derniers temps, particulièrement retenu l'attention des expérimentateurs, dans les domaines de la Physique et de la Chimie biologiques, de la Physiologie, de la Biologie expérimentale.

Dans nos monographies, dont le volume variera suivant le sujet traité, nous nous proposons, à côté des données qu'on peut considérer comme acquises, de présenter celles qui apportent les plus récents travaux; de mettre en lumière les résultats nouveaux, d'en dégager les tendances générales; de montrer, pour chaque question les directions que suivent actuellement les chercheurs, et en quoi elles diffèrent de celles de leurs devanciers.

Nos monographies seront donc d'abord de bonnes *revues générales* des questions qu'elles traiteront; elles en donneront la bibliographie. Mais elles seront aussi des *exposés critiques*. Les auteurs ne se borneront pas à enregistrer l'un après l'autre des résultats souvent discordants: nous leur demanderons au contraire de les critiquer et au besoin de les systématiser suivant leurs vues. Beaucoup de monographies pourront ainsi prendre un tour original.

C'est pourquoi nous en confierons autant que possible la rédaction à des auteurs ayant eux-mêmes expérimenté sur les sujets qu'ils traiteront. C'est pourquoi encore notre collection aura un caractère largement international.

Nous espérons, en la publiant, rendre service à toutes les personnes s'intéressant aux questions biologiques, et notamment aux expérimentateurs, en leur permettant de se mettre rapidement au courant de questions bien limitées, actuellement en voie d'évolution.—A. HERMANN et FILS.

De esta importante serie han aparecido los dos tomos siguientes:

Le goût et l'odorat, par Larguier des Bancels. 1912. 8º 94 p., 3 fr. 50 cartonné.

Les parathyroïdes, par Louis Morel. 1912. 344 p., 10 fr. cartonné.

La théorie des ions et l'électrolyse par Auguste *Hollard*. Deuxième édition, entièrement refondue. (Bibliothèque Générale des Sciences).—Paris. *Gauthier-Villars*. 1912. 8º 220 pages. 17 fig. 5 fr. toile anglaise.

La aceptación que ha tenido este precioso libro ha hecho que aparezca esta segunda edición.

La obrita no constituye una apología de la teoría de los iones, sino tan solo una exposición elemental muy interesante, de esa teoría considerada sobre todo desde el punto de vista de la interpretación de los fenómenos electrolíticos en solución acuosa y del análisis químico.

John Perry, Professeur au Royal College of Science, South Kensington.—**Mécanique appliquée** à l'usage des élèves qui peuvent travailler expérimentalement et faire des exercices numériques et graphiques. Ouvrage traduit sur la 9ᵉ édition anglaise par E. Davaux, Ingénieur de la Marine. Avec des additions et un appendice sur la mécanique des corps déformables par E. Cosserat, Correspondant de l'Institut, Directeur de l'Observatoire de Toulouse, et F. Cosserat, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Ingénieur en Chef à la Compagnie des Chemins de fer de l'Etat.—Tome premier. L'énergie mécanique.—Paris.—*Librairie Scientifique A. Hermann et Fils.* 1913. 1 vol. gr. in-8, 398 pages, 205 fig. 10. fr.

Las nueve ediciones inglesas de esta obra publicadas en nueve años, hacen patente su gran importancia é interés. El autor escribió su libro recomendando el método experimental, multiplicando los trabajos de laboratorio y taller y las aplicaciones numéricas y gráficas, lo cual es excelente para espíritus cuyos conocimientos matemáticos son reducidos.

El tomo primero de la edición francesa que acaba de salir, muestra que todos los principios pueden ser relacionados á la doctrina moderna de la conservación de la energía. En la parte consagrada á los debutantes, impresa con tipo grande, se nota la sencillez con que el autor ha eliminado la forma abstracta de los primeros elementos. Contiene el tomo dieciséis capítulos, que tratan las materias siguientes:

I. Introducción.—II. Vectores. Movimiento relativo.—III. Trabajo y energía.—IV. Frotamiento —V. Rendimiento —VI Máquinas simples.—VII. Métodos analíticos y gráficos elementales.—VIII. Aplicaciones á la Estática gráfica.—IX. Máquinas hidráulicas.—X. Generalidades sobre las máquinas.—XI. La energía cinética.—XII. Materiales de construcción.—XIII. Extensión y compresión.—XIV. Cizallamiento y torsión.—XV. Teoría más difícil.—XVI. Apéndice.

Annuaire pour l'an 1913 publié par le **Bureau des Longitudes.** Paris. *Gauthier-Villars.* 1 vol. in-16 de plus de 800 pages avec figures. 1 fr. 85.

Este excelente tomo contiene el presente año, después de los datos astronómicos, cuadros relativos á Metrología, Monedas, Geografía, Estadística y Meteorología. Encierra además, como noticias científicas, *la aplicación de la telegrafía inalámbrica á la transmisión de la hora,* por el Comandante Ferrié, y el *Eclipse de Sol del 17 de Abril de 1912,* por G. Bigourdan.

Se leerán asimismo los discursos pronunciados por Deslandres, Bigourdan y Poincaré, en los funerales de R. Radau, y por Guist'hau, Claretie, Lippmann, Painlevé, Appell, Bigourdan y Cornille, en los funerales de Poincaré.

Le Celluloid et ses succédanés, par **W. Main,** Ingénieur-chimiste. (Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire).—Paris. *Gauthier-Villars.* In-8 (19-12) 163 pages, 15 fig. 1912. 2 fr. 50.

Después del Prefacio que da la historia del coluloide y sus substitutos, el volumen contiene en diez capítulos lo relativo á las materias primas para celuloides, su fabricación, la viscosa, el viscoide, las acetocelulosas, la galalita y las materias plásticas caseinadas diversas; propiedades comparadas del celuloide y de sus succedáneos, métodos analíticos para todos esos productos y los procedimientos de trabajo empleados en su modelado. Al fin se halla una bibliografía.

Encyclopédie de Science chimique appliquée aux Arts industriels publié sous la direction de M. **C. Chabrié,** Professeur à la Sorbonne, etc.—Paris et Liége. *Librairie Polytechnique, Ch. Béranger.*

Tome premier.—Les sources de l'énergie calorifique, par MM. Emilio Damour, Jean Carnot, Etienne Rengade. 1912. 1 vol. gr. in-8, XXVI-501 pages, 131 figs. 20 fr. relié.

Tome second.—Principes théoriques et pratiques d'Analyse minérale. Cours de Chimie analytique professé à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines, par G. Chesneau, Inspecteur général des Mines, Professeur et Directeur des Laboratoires de Chimie analytique à l'Ecole nationale supérieure des Mines. 1912. 1 vol. gr. in-8, XX-641 pages, 99 fig. 25 fr. relié.

La interesante y útil biblioteca que comienza ahora á ver la luz, constará de unos doce tomos arreglados por sabios especialistas, siguiendo un plan enteramente práctico.

El tomo primero contiene las siguientes materias: Fuentes de energía calorífica. Datos científicos experimentales y teóricos necesarios para el estudio del calentamiento industrial. Producción de altas temperaturas. Economía en los hornos. Hornos eléctricos. Algunas aplicaciones de las leyes de la combustión á los problemas actuales de la industria.—Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Hogares.

El tomo segundo, después de los principios generales para los análisis cualitativos y cuantitativos, da los procedimientos de análisis de la mayor parte de los compuestos minerales conocidos, entre los que se cuentan más de noventa especies mineralógicas, constituyendo un excelente tratado de Docimacia.

Télégraphie sans fil.—Réception des signaux horaires et des télégrammes météorologiques, par le **Dr. Pierre Corret.** 1 vol. in-16, 96 pages, figures. Paris. Maison de la Bonne Presse, 5 rue Bayard. 1912. 1 fr. 10.

Excelente obrita práctica que trata con gran claridad todo lo relativo á la instalación de una oficina á domicilio, sus aparatos y accesorios, su construcción y la recepción de los radio-telegramas de la torre Eiffel.

OBSERVATORIO PLUVIOMETRICO PARTICULAR DE LA HACIENDA DE ACOZAC.

Cantidad de agua caída durante el año de 1911.

MESES.	Milímetros.	
Enero	32	00
Febrero	.....	..
Marzo	.....	..
Abril	.....	..
Mayo	144	00
Junio	37	50
Julio	129	00
Agosto	105	00
Septiembre	99	50
Octubre	42	50
Noviembre	6	75
Diciembre	.....	..
Total	596	25

México, 26 de Noviembre de 1912.

MAN. TELLEZ PIZARRO, M. S. A.

Lic. Rafael de Alba.
1866–1913.

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MEXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 10-12. Tomo 32. 1911-1913.

PROFESOR RAFAEL DE ALBA, M. S. A.

Elogio leído en la sesión del 6 de Mayo de 1913.

A Rafael Aguilar y Santillán, amigo predilecto de Rafael de Alba.

En estos días de luto para la Patria, no ha bastado á nuestros atribulados corazones ver que por millares se pierden las vidas en los campos de batalla; era indispensable que á esa angustia y á esa pena se añadieran el dolor y la tristeza de ver desaparecer de entre nosotros á aquellos que con su pluma escribieron páginas importantísimas para nuestras letras nacionales.

Entre los que han dejado de ser, necesitamos mencionar de modo muy especial, á Rafael de Alba, al cultísimo escritor, al sabio geógrafo é historiador, al distinguido maestro, que falleció el 5 de Abril próximo pasado.

Rafael de Alba, en la plenitud de la vida, quizá por sí mismo se abrió las puertas de otro mundo desconocido, cuando todavía el dios éxito hubiera podido coronar con laureles su frente, cuando la fortuna aún hubiera podido derramar sobre él sus dones, porque no puso los medios para conservar su vida.

En efecto, Rafael de Alba, que nació en Zacatecas en Octubre de 1866, no era ni podía ser considerado como un viejo, y, sin embargo, en sus últimos años parecía que la vida era para él fardo pesado que le hacía inclinar los hombros hacia el suelo.

Es inexplicable á fe, el hondo misterio que encierra la vida de Rafael de Alba en sus últimos años, toda vez que, á lo menos en el mundo de las letras, los triunfos habían sido suyos, los lauros le habían pertenecido.

Cuando apenas era un niño, sus padres, Dr. D. Saturnino de Alba y Dª Dolores Gómez y Peña y Peña, [1] vinieron á radicarse á México y aquí inició sus trabajos escolares, primero al lado de D. Luis Sicilia y D. Fernando Miranda, y más tarde bajo la sabia dirección del Lic. D. Ramón Manterola; y ya entonces, cuando apenas pisaba los umbrales de la juventud, logró sobresalir en sus estudios cual lo demuestra el acto público que en compañía de tres de sus más aventajados condiscípulos, llevó á término con inusitado brillo en el salón de actos del Colegio de Minería en 1877.

Hay un hecho que patentiza el interés de Alba por cuanto se refiere al desarrollo y avance de las ciencias: fué él uno de los fundadores de la Sociedad "Franklin" que se formó en el Colegio mismo de Manterola, Sociedad que puede considerarse como la precursora de la Sociedad Científica "Antonio Alzate" que tantos y tan notables éxitos ha alcanzado en bien de la ciencia; y decimos que esta sociedad fué la precursora de la "Alzate;" porque probablemente aquella sociedad fué la que hizo germinar en el cerebro de otro distinguido mexicano, miembro suyo, Rafael Aguilar Santillán, la idea de crear la "Alzate" que en gran parte á Aguilar debe la vida, y de la que Rafael de Alba fué miembro distinguidísimo.

Salido de aquellas escuelas, ingresó á la Nacional Preparatoria donde dió los primeros pasos que habían de llevarlo más tarde á obtener el título de abogado que recibió en Guanajuato, después de haber hecho y terminado sus estudios en el Colegio de dicho Estado.

Su afición á las letras se acentuó entonces por extremo y de su pluma brotaron en versos armoniosos dulces cantares, sin que por detenerse en los ensueños gratísimos de la poesía desdeñara hacer prosa delicada y bellísima, y su obra lo llevó a ser uno de los socios fundadores del Liceo Altamirano.

Rafael de Alba se retrata á sí mismo como escritor, al entretener su pluma haciendo crítica de los trabajos de una de nuestras más delicadas escritoras.

"Hallo un supremo deleite, asegura, siempre que escribo. Creo que mi placer "se parece al que deben de hallar en los deportes físicos los que á ellos se dedican. "La lucha con la palabra, única que expresa nuestra idea, con la palabra que en- "trevemos y á la que casi prestamos forma y color determinados; pero que nos "huye; con la frase atinada y feliz, en la que se refleje, nuestro pensamiento ca- "bal y con todos sus detalles de matiz y dibujo; con el estilo que quisiéramos cla- "ro, como onda cristalina; terso, como espada toledana; fino y sutil como la punta

1 Rafael de Alba fué descendiente del distinguido estadista D. Manuel de la Peña y Peña, que desempeñó tan importante papel en la historia de nuestro país.

"de un puñal: y rico y suntuoso, en su aparente sencillez, cual joya por orífice de "perfecto gusto cincelada: es un goce exquisito que como todo goce que al punto "de refinamiento toca, de dolor, más exquisito si cabe todavía, va mezclado. En "ella también se padece: también se sale de ella con fatiga. El desaliento y la tris- "teza suelen seguirla, mas también el alma se fortalece, y en ocasiones cuán raras "y qué pocas se serena, percibiendo ó vislumbrando el vago fulgor de la belleza "soberana."

De qué manera notable Rafael de Alba nos hace partícipes de sus entusiasmos de escritor con este acabado símil: es el artista que frente á un informe trozo de mármol, siente que en su cerebro bullen y palpitan las ideas de apoderarse completamente de su espíritu, hasta tomar vida propia, que ha de venir á hacerse patente en aquella piedra convertida en figura humana, en criatura divina, en dios al que habrá de tributarse culto.

Estas declaraciones de lo que al escribir siente y piensa, nos revelan hasta qué punto es artista, hasta qué grado es sensible á las emociones que producen las bellas artes, y á pesar de eso, es humilde por extremo; parece que ni siquiera se da cuenta del valer de sus trabajos, y, sólo así se explica uno que con desconocimiento completo de que ha de ser agradable, de que ha de ser útil cuando produzca, diga de sí mismo: "Me sucede casi siempre, cuando tengo el papel "delante y la pluma en la mano, que vacilo al trazar las primeras letras, pregun- "tándome ¿para qué escribo? ¿Para qué aumento con mi gota de agua, el ya cau- "daloso torrente de tanta y tanta prosa vana como va á perderse en el mar de la "indiferencia y del olvido? Pienso que sería juicioso de mi parte combatir viril- "mente esta grafomanía de la que, como muchos de mis contemporáneos, soy víc- "tima. Mas la enfermedad me vence; me tienta el papel con su blancura..... "Valga en descargo de mi conciencia, que lo más de lo que produzco no lo im- "primo."

¡Y cuánto es de deplorarse que en verdad Rafael de Alba se hubiera empeñado en no imprimir lo que escribía; que si hubiera dado á las prensas todo lo que salió de su pluma, mayor bien hubiera hecho á las letras y á la ciencia!

Prueba de este aserto son, más que sus trabajos meramente literarios, los que tienen un carácter científico que son de dos clases, los geográficos y los históricos, que de modo principal pueden verse en las "Reseñas Geográficas Estadísticas," que preparó por encargo de la casa de Ch. Bouret, en relación con los Estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Veracruz. En estas reseñas no sólo revela Rafael de Alba su erudición y sus conocimientos, sino su estilo siempre galano y fácil, su erudición clara y sobria y aun cuando á veces en sus descripciones deja entrever al poeta, no por esto es menos minucioso al llevar á término el interesantísimo resumen que logró hacer de todo lo escrito por numerosísimos autores respecto de cada uno de los Estados que escribió.

Para dar una muestra de lo que son las descripciones hechas por Rafael de

Alba, bastaríanos al acaso tomar cualquier fragmento de ellas y así podemos presentar alguno de los cuadros que él pintara para poner ante nuestra vista lo que es la Sierra Madre Oriental en Nuevo León.

"Aunque no alcanza, dice, el desarrollo colosal de la Sierra del Poniente, ya "descrita en Sonora y Chihuahua, ni está cortada por aquellos sus profundos "barrancos, ni tiene sus rocas de tan atrevidas formas, ni como ella fué teatro de "las tremendas erupciones que acumularon en su seno fabulosos tesoros, no carece "tampoco esta Sierra Madre Oriental, en Nuevo León, de majestad y de gran- "deza. Tiene altas cumbres y cerros de perfiles hermosos, como esos de la Silla y "de la Mitra, cerca de Monterrey, que son de los que imprimen a un paisaje "una fisonomía particular, un sello distintivo, que no olvida jamás quien una "vez lo ha visto; y se yerguen también en sus flancos y cimas peñascos y cres- "tones que:

"aparecen cual hachas formidables,
"titánicos puñales y saetas,
"lanzas ingentes y ciclópeos sables."

"El aspecto general resulta pues grandioso, y contemplando algunos de sus "panoramas, como el poeta Othón dijera:

"en los nervios y músculos se siente
"circular el pavor de lo divino." [1]

Nos habla después de las gargantas ó cañones tan frecuentes en nuestras sierras, que a veces se convierten en pasos verdaderamente inaccesibles, y que por hallarse limitados por montañas altísimas cuyas cumbres parecen llegar hasta los cielos, y por quiebras y barrancos tan profundos que impiden ver el sol, dan al viajero la impresión de ir pasando a través del cuerpo de un inmenso monstruo de piedra, y entonces nos dice:

"Personas que los han visto, hablan, con palabras de cuyo colorido sería imposible dar idea en estas breves y desaliñadas líneas, de la poesía y de la hermosura de esos cañones, en los que la naturaleza, épica en las montañas, sombría y casi trágica en los barrancos, muéstrase austera; pero no hostil, melancólica, mas convidando á vivir, en la quietud de su augusta serenidad, vida de pensamientos altos y de acciones fuertes." [2]

Como se ve, Rafael de Alba no podía prescindir de su temperamento poético al hacer sus descripciones; pero en ellas cuando se las lee en toda su extensión, quedan de modo palmario comprobados sus conocimientos y su laboriosidad al preparar tales trabajos, porque no se atiene á sus solas observaciones, sino que

1 Nuevo León. Reseña Geográfica y Estadística, 1910, p. 8.
2 Op. cit. p. 9.

ha estudiado todos los datos que han podido recoger sobre el terreno de géografos y viajeros más distinguidos todos los datos estadísticos más modernos y mejor acabados: aunque en este caso, como siempre sucedió con él, trata de empequeñecer su propia obra cuando asegura: "que ninguna de estas personas (las que le han proporcionado datos para su estudio), como ninguno de los autores de los libros estudiados, tiene parte en los errores en que se haya incurrido. La responsabilidad de ellos, agrega, es únicamente del que escribió, que, ó no supo leer bien ó interpretó mal las claras indicaciones que se le dieron." [1]

Y muy lejos estuvo Rafael de Alba de ser un espíritu poco observador y capaz de incurrir fácilmente en errores, sin que por esto nosotros pretendamos que no los haya tenido; y una muestra de su criterio sereno y reposado, de su observación tranquila y perspicaz, puede hallarse en una frase suya que hace ver cuán prudente era al consignar las impresiones de otros.

Refiriéndose á la historia del Estado de Coahuila, dice: "De todos es conocida ya la historia, *cuando menos aparente y oficial*, de cómo se perdió Tejas y la República se vió envuelta en una guerra desigual é injusta con los Estados Unidos del Norte." [2]

Esta frase es reveladora de la perspicacia de Rafael de Alba, porque la historia siempre o casi siempre necesita rectificaciones, y para un espíritu elevado como el suyo, debía ser un axioma el que a veces la pasión de partido, los intereses personales, las ambiciones de gloria y aun los temores de las iras populares, hacen que los historiadores no siempre asienten la verdad completa, y por esto no debe tenerse como indiscutible lo que ya se ha escrito.

Debemos deplorar que el breve espacio de tiempo de que disponemos para examinar, siquiera sea ligeramente la obra de Rafael de Alba, no nos permita hacer un examen concienzudo de su labor de escritor científico; pero todavía necesitamos mencionar, porque ello es de justicia que, habiendo sido designado en unión de otros amantes de nuestra historia, para colaborar con el infatigable é ilustre historiógrafo Luis González Obregón, en la enorme tarea de salvar los tesoros históricos que en informe amontonamiento yacía en el Archivo General, tras de haber realizado importantes trabajos en la formación del catálogo, logró reunir los elementos que habían de darnos á conocer los más notables documentos relativos á la Constitución de la Nueva España del año de 1812.

Basta leer el proemio que escribió al tomo I publicado por el Archivo General de la Nación, en el que está contenida una parte de los documentos compilados, para darse cuenta de cuán ardua debe haber sido la paciente labor de Rafael de Alba, y cuántos sus conocimientos de nuestra historia, ya que de otro modo no hubiera sido fácil la selección cuidadosa y oportuna que de los documentos apro-

1 Chihuahua. Reseña Geográfica y Estadística. 1909.—Introducción.

2 Coahuila. Reseña Geográfica y Estadística. 1909, p. 2

piados llegó á hacer. Sin embargo, como siempre lo acostumbró, al poner punto á su proemio, quiso hacer un amplio elogio de su colaborador Manuel Puga y Acal, y por esto dice: [1] "trabajó en la compilación, ordenación y anotación de los documentos que siguen, tanto ó más que el que estas líneas escribe." [2]

Pero todavía hay un concepto por el cual se elevó más en la estimación de cuantos lo conocieran: fué un maestro y un maestro con verdadera vocación para llenar las altísimas funciones del sacerdote que profesa la misión, cristiana y moral por excelencia, de "enseñar al que no sabe." Rafael de Alba fué en sus buenos tiempos promotor fiscal y Secretario del Gobierno y Comandancia militar del Territorio de Tepic, aprovechó estos puestos no sólo pará dar cumplimiento á los deberes que le imponían aquellos encargos, sino para desarrollar sus conocimientos geográficos y científicos que había de impartir más tarde á la juventud.

Cuando se radicó en México, tras de haber sido profesor en el Liceo de Varones de Guadalajara, donde dió comienzo á sus labores de maestro, y Director de Instrucción Primaria de Jalisco, nuestra Secretaría de Instrucción Pública quizo desde luego aprovechar sus amplios conocimientos en Geografía é Historia del país, y lo llevó á enseñar esas materias tanto al Internado Nacional como á la Escuela Superior de Comercio En esta última escuela pudo poco después dar la mayor muestra de sus deseos de procurar distribuir entre la juventud, como ricos dones, sus propios conocimientos; porque como debido á una reorganización especial del profesorado fué necesario modificar el número de profesores, Rafael de Alba, sin preocuparse de que su trabajo de maestro fuera ó no retribuído, sin recibir emolumento alguno, y durante varios años siguió sirviendo una de sus clases, en las que siempre hizo gala de sus vastos conocimientos etnológicos, al ocuparse en la geografía de nuestro país.

Sus amplios conocimientos fueron sin duda los que le valieron en los últimos años de su vida, haber recibido comisiones muy importantes de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, de que era miembro, y relacionadas con la resolución de varios problemas concernientes á los estudios geográficos del país; es de lamentarse que la muerte hubiera segado su vida cuando muy útil podía haber sido aún.

Sus últimos días, como he dicho, fueron penosos y tristes; quién sabe qué dolor oculto, quién sabe qué amargura incurable le hizo buscar en los narcóticos un alivio quizá más que para los sufrimientos físicos, que poco á poco iban minando su existencia, para los sufrimientos morales de todos sus amigos ignorados; y como la cocaína con que de preferencia trataba de obtener ese alivio fué acercándolo más y más al sepulcro; la antigua alegría de su espíritu desapareció por

1 Publicaciones del Archivo General de la Nación, Vol. IV. La Constitución de la Nueva España de 1812. Tomo I, p. XII.

2 El Archivo General acaba de terminar el II Tomo que contiene el resto de esos documentos, compilados por Puga y Acal.

completo: y taciturno, callado y triste, fué arrastrando penosamente por doquiera los últimos días de su existencia.

Un inteligente periodista y literato, Enrique Torres Torija, ha escrito de Rafael de Alba, á raíz de haber éste desaparecido del mundo de los vivos, una impresión que forma un cuadro bien completo de lo que fué Rafael de Alba, y que no podemos resistir á la tentación de transcribir aquí:

"La noticia no nos sorprendió, dice, porque el poeta estaba ya con un pie en el sepulcro: había perdido casi la noción de existir, vagaba por la calle con la inconciencia triste del enfermo que arrastra un cuerpo insensible ó torpe, prisión perecedera de un alto y nobilísimo espíritu.

"Pasamos junto á él y no nos conoció: hubo necesidad de acercarnos, tocarle el hombro, hablarle por su nombre.

"Rafael....."

Rafael de Alba, eterno fumador de cigarrillo, masticador mejor dicho de una boquilla de madera, ennegrecida por el humo, nos tendió la mano y platicamos ¿de qué?..... ¿de poesía?..... No, de sus libros de historia. Era al último un obsecado historiador.

"Y, sin embargo, fué un poeta completo y admirable. Un dulce y sentido y amoroso poeta, un hombre de rima tiernísima y de bellas imágenes.

"¡Cómo fué declinando ese espíritu tan culto y tan simpático!

"Si no hace mucho, jovial aún, nos hablaba de sus versos de antaño, recordábamos episodios de la juventud, de esa juventud pasada en Guanajuato, donde su muerte ha de haber producido honda tristeza; y con su alto y noble espíritu de poeta y de bueno, porque la bondad era característica en él, reconocía sus errores de inexperto, sentía sinceramente la esterilidad de esa su vida, sin familia íntima, sin esposa, sin esos seres que constituyen para las almas superiores un lenitivo en grandes penas y un abrigo en tempestades desencadenadas.

"Y, ¡oh irrisión de la suerte! á últimas fechas su corazón había hallado en otro corazón, un tabernáculo de amor, casto y sencillo. En los atardeceres diarios, Rafael iba á escuchar la voz dulce de la bendita novia que borrándole hondas preocupaciones, pintándole la vida tal como debe ser, como tiene que ser para el hombre que no hace daño á nadie, le brindaba consuelos y procuraba ofrecerle alimento y salud.

"¡Rebelde enfermedad que no se ahuyentaba ante lágrimas tan tiernas de una novia toda dulzura y toda abnegación!

"Como historiador era excelente. A últimas fechas estaba consagrado á la enseñanza: había perdido por completo la ilusión por las fantasías poéticas de su numen, y dedicaba las horas de su vida á algo más práctico, más permanente, más duradero: enseñar historia.

"Era maestro paternal y cariñoso, que instruía en palique, en amena charla, salpicando sus períodos de pensamientos luminosos de poesía y excelsitud, domi-

nando á sus discípulos con su palabra fácil, suave como la corriente de un arroyo azul que se desliza entre arenillas.

"Al verle frente a su pupitre, en su cátedra, envuelto en las espirales de ese cigarrillo sempiterno, porque acostumbraba "colear;" ¡quién diría que ese hombre tuvo sus tempestades y sus duelos, sus pasiones y sus desencantos; que ese profesor era un poeta, todo un poeta; hoy escondido, humilde; pero siempre bueno, sencillo y afectuoso!..... ....

"Duerma en paz con la tranquilidad de sus últimos días, llevados resignadamente; y piensen los que le desconocieron, que murió pobre, muy pobre, y que sus amigos deben consagrarle un recuerdo.

"A este fin, un discípulo noble: Roberto Casas Alatriste, nos escribe: desea elegir un modesto monumento al maestro. El proyecto lo trasladamos á sus alumnos y no podemos menos de estimular al joven y agradecido discípulo, llegando á pensar que en su alma ha quedado simiente de la del buen poeta."

La actitud de Casas Alatriste revela de modo bien claro cuán hondo y cuán grande fué el amor que supo crear en el corazón de sus discípulos.

Yo, por mi parte, tuve para con Rafael de Alba, una deuda de gratitud que no pude pagarle: él fué quien de manera espontánea y cariñosa me franqueó las puertas de la Sociedad Científica 'Antonio Alzate" cuando menos lo esperaba, aun cuando siempre lo había deseado, toda vez que quien forma parte de tan distinguida agrupación de hombres de ciencia, puede estar seguro de que habrá de encontrar continuamente nuevas y provechosas enseñanzas; y recuerdo que haciendo gala de su carácter, todavía alegre y jovial en aquellos tiempos, halló placer en someter á prueba mi imaginación, á fin de que acertara qué contenía el rollo de papel que como obsequio me presentaba, y que era no menos que mi nombramiento de socio de la mencionada Corporación.

Ya que no pude pagar aquella deuda, estimo de justicia declararme su deudor públicamante.

Sea leve la tierra al poeta maestro, que en la enseñanza halló, el término de su vida, la más pura, la más dulce, la más santa de las poesías.

México, Mayo de 1913.

Alberto M. Carreño, M. S. A.

Due Pergamene Messicane del R. Museo d'Antichità di Parma

È mia intenzione venir illustrando le antichità messicane che sono conservate nei musei d'Italia, poichè, da qualche anno, attendo, quanto m'è possibile, agli studi americanisti ed in special modo al Messico precortesiano, studi che in Italia sono assolutamente trascurati, come ebbi altra volta a lamentare; sebbene, sino a pochi anni or sono qualche Dotto valente siasene occupato, come il Lorisato, il Borsari, il Giglioli, il Grossi. Tale studio, che cerco di condurre nel modo piú rigoroso che m'è possibile, seguendo le traccie de' Maestri stranieri, rimane purtroppo un semplice contributo personale, in quanto, in un argomento sì vasto, complesso e difficile, non è alcuno che meco cooperi alla ricerca ed illustrazione di un oggetto americano antico, alla scoperta di un ms. od alla sua decifrazione, e neppur financo al rendere note agli studiosi le stesse ultime scoperte dell'Americanistica. Sembra davvero che, mentre s'attende con un certo zelo a ricerche archeologiche o naturalistiche da parte del Governo, in Egitto, in Tripolitania ed altrove, siasi dimenticato quello che fu già fatto dagli Italiani, anni or sono, in America, nel campo geografico specialmente. Io vo' dunque cercando ciò che è custodito nei nostri musei e che è sfuggito alla dotta curiosità degli Americanisti stranieri—cosa questa che puo' ancora appagare il mio amor proprio di studioso desinteressato. [1]

L'altr'anno, agli ultimi di marzo, trovandomi, per una lieta circostanza, di passaggio per Parma, la mia città natale, avendo già saputo a mezzo cortese del Sig. Gualtiero Aquila, economo di quel R. Museo d'antichità, esistere qualche oggetto messicano, mi vi recai con la speranza di trovar qualche cosa che potesse realmente interessarmi. La mia aspettazione non fu delusa poichè, oltre ad alcune lame d' *itzli* (ossidiana nera vitrea) che servivano da coltelli e rasoi ai Messicani, privi di ferro, e blocchi della stessa pietra, dai quali venivano staccate, percotendoli misuratamente con un maglietto di legno, trovai, in una

[1] L'anno scorso, in un momento di fidente quanto ingenua illusione, aveva chiesto a S. E. il Ministro della I.P. d'essere mandato a Messico a rappresentarlo al XVII Congresso int. degli Americanisti. Due anni prima aveva rappresentato l'Italia al XVI Congreso Americanista, a Vienna assieme, all'indimenticabile e compianto prof. E. H. Giglioli, inviatovi dal Governo Italiano. Invece l'on. Marchese Alfredo di Bugnano, incaricato dal Ministero degli Esteri a rappresentare l'Italia alle feste nazionali per il centenario dell'indipendenza messicana, fu nominato pure a rappresentare il Ministero della P.I. al sudetto congresso, ma da persona di spirito, il sudetto Marchese rinunziò volentieri a quest'ultimo onore, dandone l'incarico al nostro Console Generale, forse piú di lui competente in americanistica!

vetrina, due pitture su grossa pelle, di provenienza messicana, che m'affrettai ad esaminare con cura. Poichè mi parvero subito degne d'interesse e di illustrazione, procurai fossero fotografate dai Sigg. Grolli e le presento ora qui riprodotte. Mi rivolsi poi al Direttore del R. Museo, Senatore Giovanni Mariotti, con la fiducia che avesse, in qualche modo, a cooperare a questa illustrazione di oggetti affidati alle sue cure—cosa che io pensava avesse ad interessarlo. Non ebbi mai l'onore di un personale riscontro, soltanto alla fine, mi fe' rispondere non potere la Direzione del museo occuparsene, perchè non trattarsi d'antichità regionali per le quali erano adibiti i fondi contati!

È inutile commentare queste grettezze e meschinità di vedute, che frustrano talvolta l'attività degli studiosi non solo, ma che spesso riescono d'ostacolo alla conoscenza del patrimonio artistico, scientifico, letterari › nazionale e che arrivano, came nel caso, mai bastantemente deplorato, della mancata pubblicazione dei mss. Americo Vespucci, all'inconcepibile ed all'ingiastificabile. [1]

Per tornare alle nostre pergamene, aggiungerò che furono inviate in dono nel 1907, al detto Museo dal signor Luigi Bruni, di Bedonia Parmense, dimorante allora a Laredo (Texas) con una lettera che diceva: "i codici messicani scritti sopra pelle di buffalo, alcuni eruditi li attribuiscono al tempo della conquista di Hernan Cortez, altri poco dopo. In ogni modo mi auguro che siano di qualche interesse agli studiosi di cose archeologiche della nostra graziosa cittadina."

Oggi il voto saggio e patriottico dell'Emigrato ha il suo compimento—disgraziatamente il suo dono ha un valore archeologico negativo, in quanto una delle due pergamene è indubbiamente apocrifa e l'altra, anche per lo stato deplorevole in cui si trova, si presta poco ad un esame e ad una decifrazione rigorosa ed esatta.

Appena osservata la pergamena (m. 0,65 per 0.45) in grossa pelle di bufalo raggrinzata e scolorita, sospettai si trattasse di una rozza riproduzione di qualche motivo tratto dai codici messicani, ma non pensava fosse una vera falsificazione, perchè così grossolana non avrebbe potuto ingannare un pratico. Non pensava in quel momento che la credulità umana è altrettanto grande e profonda e forse ancora maggiore dell'arte di mistificare. Aveva già constatato a mie spese, che le terracotte e gli idoletti messicani della raccolta Massimiliomea [2] erano falsificazioni ingegnose, fabbricate probabilmente a S. Juan Teotihuacan, famigerato centro di fabbricazione e d'esportazione d'antichità apocrife ed io doveva essere prudente anche questa volta.

1 Il compianto prof. Uzielli mi scriveva nel Settembre 1909, a Vienna, di rinnovare il voto che tale doverosa pubblicazione fosse compiuta È un *voto* che si trascina da anni, in piú occasioni, con la triste certezza di non essere esaudito, se non fra molto, molto tempo!

2 G. V. Callegari Die Maximilianische Sammlung im Museum Bottacin. Padova 1907.

La pergamena di cui tratto, rappresenta in modo incompleto e disordinato, il foglio I e II del famoso Codex Vaticanus A (Ms. Messicano Vaticano 3738 detto il Codice Rios) edito a spese di S. E. il Duca de Loubat; ma se non si trattava di una copia, in quanto era assai meno chiara e piú rozza dell'originale, era probabile fosse una falsificazione: chiesi perciò l'opinione di due valentissimi americanisti tedeschi, i proff. Walter Lehmann, ora a Monaco e del principe degli Americanisti, Edoardo Seler di Berlino, non ancora tornato da una delle sue numerose esplorazioni nel Messico e nell'America Centrale. Ambedue i dotti americanisti ammisero senza discussione la falsificazione della pergamena. Il Lehmann, di piú, mi scriveva che aveva sempre supposto esistessero Mss. messicani a Parma, pensando a quel Paulo Jovio, che possedeva una galleria famosa di ritratti e curiosità, e che accenna nella "Historia sui temporis (t. II p. 686 Basileae 1577) ad un codice messicano che gli era stato donato da Francisco de los Cobos, segr. di Carlo V. Si tratterebbe di un codice precolombiano storico, perchè il Jovio parla di "annales." Indubbiamente in qualche biblioteca pubblica o privata a Parma, a Modena od altrove, esso deve esistere, ed avventurato colui che lo scoprirà: chissà quali notizie potremo aggiungere a quelle che già conosciamo dei Messicani, prima della conquista! E non vi sarebbe da meravigliarci seppur a Padova s'avesse a trovar qualche dato che ci illuminasse sotto questo rapporto, qualora si pensi che Vincenzo Cartari diè alla luce, in questa città nel 1626, l'opera "Imagini delli dei degl'antichi" completata da Lorenzo Pignoria col "Discorso o una seconda parte delle imagini degli Dei indiani" tratte da codici messicani.

Sarebbe strano e nel tempo stesso da augurarsi, che lo studio di documenti falsificati, venuti dal Texas, desse modo di poter gettar luce sulla malaugurata scomparsa del codice e magari fors'anco di scoprirlo! Ma, per ritornare alla nostra pergamena, se al lettore interessa di sapere che significhino le figure dipintevi a color rosso, dirò che nella parte sinistra sono rappresentate il cielo *(Omeyocan)* ed a destra gli iconofoni del cielo, del sole, della luna della terra e dell'inferno. Un esame piú particolare sarebbe superfluo, in quanto non ho l'intenzione che di presentare un curioso saggio di tentata falsificazione, che fortunatamente non fa vittime e non merita d'insistere nella descrizione.

L'altra pergamena è pressochè indecifrabile e non si può con sicurezza affermare sia falsa, ha maggiori dimensioni dell'altra (m. 0.82 per 0.74) ed è tracciata in color bleu. Essa, secondo me, poteva rappresentare nella parte inferiore scene di tribunale, con relativa discussione dinnanzi ai tre membri detti *tlacatecatl, quauhnochtli, tlailotlac;* la parte centrale avrebbe rappresentato un edificio, forse il tribunale stesso *(Tlatzontetecoyan)* visto esternamente, mentre la superiore una discussione dinnanzi al vicerè *(Cihuacoatl)*. Questa mia non era che una semplice supposizione. I guerrieri assomigliano nel loro stile, come mi fece osservare il Lehmann, a quelli descritti nell'atlante dell'opera del Duran

(Hist. de la N. España y islas de la Tierra firme. Mexico 1867–1880) e presso il loro capo v'è l'iconofono del loro nome. Anche il Seler, forse per la poca chiarezza della figura, è dubbioso se si tratti di una riproduzione puramente fantastica, sparsa di figure di guerrieri alla moda messicana marcianti su vie, o d'una delle tante carte catastali con cui, all'epoca della conquista spagnuola, s'erano divise e proporzionalmente le terre spettanti agli Indiani; gli iconofoni delle località e dei guerrieri e potrebbero accennare pure ad un pellegrinaggio.

Le figure della cornice però accennerebbero si trattasse di un catasto. Come si vede, la interpretazione è dubbia, incerta e ci lascia quindi insoddisfatti; un esame diretto, rigoroso e paziente, seguito fors'anche dall'analisi chimica dei colori usati, toglierebbe ogni dubbio se trattarsi di falsificazione o di un vero cimelio ed in questo caso non sarebbe da trascurarsi, quando si pensi quanto rari siano giunti a noi, attraverso mille vicende e pericoli, i documenti pittografici dei Messicani, prima della conquista Spagnuola. Com'è noto, tali documenti, comprendenti rappresentazioni artistiche, annali, calendarî, rituali, processi, catasti, contabilità, notizie meteorologiche, astrologiche, astronomiche, erano, nell'Anahuac, comunissimi ed in grandissima quantità, ed avrebbero costituito perciò uu materiale di ricerche storiche di primo ordine, se gli Spagnoli, per inconscio vandalismo, per ignoranza, per superstizione religiosa, per misura politica, non l'avessero distrutto per la massima parte.

Se le due pergamene del R. Museo di Parma sono apocrife e non hanno perciò importanza alcuna, o seppur una non è tale, ha pur sempre valore relativo, non è buona ragione di rinunciare sfiduciati alla ricerca de'preziosi documenti della storia messicana, che si trovano oggi con maggiore probabilità che altrove, sepolti in qualche biblioteca polverosa, come p. es. il Codex Nuttall, di fattura zapoteca, rimasto nascosto tre secoli e mezzo nella biblioteca di S. Marco a Firenze, e fatto conoscere alla dotta Americanista che lo ilustrò, dal Senatore Pasquale Villari. E poichè la massima parte dei "Codices" messicani piú importanti, come il "Codex Borgia" il "Codex Vaticanus B" il "Codex Cospi" il "Codex Vindobonensis" il "Nuttall" già visto sopra, fu trovata in Italia, non è improbabile che qualche altro documento venga in luce tra noi—la fatica della ricerca non potrebbe avere compenso maggiore.

G. V. Callegari, M. S. A.

(*"Le Cronache Letterarie."*—Firenze, 17 sett. 1911).

SESIONES DE LA SOCIEDAD

4 DE NOVIEMBRE DE 1912.

Presidencia del Sr. Dr. Alfonso Pruneda, Presidente

El Presidente, interpretando los sentimientos de la Sociedad, felicitó á los socios Sres. Ing. José G. Aguilera, Ing. Juan Villarello, Prof. Jorge Engerrand é Ing. Jesús Galindo y Villa, por haber sido nombrados respectivamente Subsecretario de Fomento y Directores del Instituto Geológico Nacional, de la Escuela Internacional de Arqueología y Etnología Americanas y de la Academia Nacional de Bellas Artes.

TRABAJOS.—Prof. A. L. Herrera. *Investigaciones experimentales sobre los corpúsculos de Harting.* (Continuación).

El Presidente lo felicitó y añadió que para honra del Sr. Herrera y de la ciencia mexicana, hacía constar que el notable discurso pronunciado por el Presidente de la British Association, Prof. E. A. Schäfer, en su última reunión en Dundee, contiene teorías muy semejantes á las emitidas hace tiempo por aquel investigador mexicano.

Dr. A. Pruneda. *La Escuela y la tuberculosis en el Congreso de Roma.* (Memorias, t. 32, p. 303).

El Sr. Prof. Miguel Salinas, invitado por el Presidente, hizo una concisa é interesante reseña de los trabajos del Congreso Nacional de Educación verificado en Jalapa, Ver., el mes de Octubre próximo pasado, y al cual concurrió como delegado del Estado de Morelos.

POSTULACION.—Para Miembro titular: Dr. Adolfo P. Castañares.

El Secretario perpetuo,
R. AGUILAR Y SANTILLÁN.

---

2 DE DICIEMBRE DE 1912.

Presidencia del Sr. Dr. Daniel Vergara Lope, Vicepresidente.

TRABAJOS.—Prof. Jorge Engerrand. *Los gigantes desde el punto de vista de la Biología.* (Con proyecciones).

Lic. R. Mena. *Asiento Grande de Tezcatlipoca?* Refutación al Sr. Dr. E. Seler. (Memorias, t. 33, p. 157).

Manuel Téllez Pizarro. *Observaciones pluviométricas hechas en Acozac, Méx., durante el año 1911.* (Revista, t. 32, p. 64).

NOMBRAMIENTO.—Miembro titular: Dr. Adolfo P. Castañares, Subdirector del Instituto Médico Nacional, Profesor de Química en la Escuela N. Preparatoria.

El Secretario interino,
MACARIO OLIVARES.

---

7 DE ENERO DE 1913.

Presidencia de los Sres. Dr. Alfonso Pruneda é Ing. Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

El Sr. Dr. Pruneda, antes de retirarse de la presidencia, dió de nuevo las gracias por habérsele conferido en el año pasado la Dirección de la Sociedad, honra que era para él tanto más grande cuanto que le había tocado igualmente presidir el Primer Congreso Científico Mexicano. A continuación cedió la presidencia al Sr. Ing. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, quien asimismo dió las gracias por el honor que cada año le otorga la Sociedad y felicitó á ésta en general y especialmente á los Sres. Pruneda, Herrera y Aguilar por el notable éxito que obtuvo el referido Congreso.

ELECCIONES.—Junta Directiva para 1913:

Presidente: Ing. Jesús Galindo y Villa.
Vicepresidentes: Ing. Francisco Nicolau
y Dr. Manuel Uribe y Troncoso.
Secretario anual, el subscrito.
Prosecretario: Ing. Urbano Aldrete.

TRABAJOS.—Dr. Ricardo E. Cicero. *Reglas sencillísimas para averiguar la divisibilidad por cualquier número.* (Memorias, t. 32, p. 317).

Prof. Jesús Guzmán R. G. *Influencia que la mujer mexicana puede tener en la formación del carácter de sus hijos, etc.* (Memorias, t. 32, p. 333).

Prof. Dr. C. Reiche. *Almacenamiento de agua en algunas plantas mexicanas.*

Lic. Constantino J. Rickards. *Sinopsis de un vaso pintado de la Civilización Mixteca.* (Memorias, t. 33, p. 165).

NOMBRAMIENTOS.—Miembros titulares:

Prof. Jesús Guzmán R. G.
Ing. Rafael Altamirano.
Prof. José D. Mor les.
Lic. Felipe Rivera.
Sr. Heriberto Camacho.
Sr. Manuel Muñoz Lumbier.

Ing. Luis Bucherer.
Ing. Enrique Guzmán.

POSTULACIONES.—Para Miembros titulares:

Dr. Antonio Cornillón.
Dr. Joseph Girard.
Dr. Pierre Pietri.
Ing. Antonio Prieto.
Prof. Manuel Velázquez Andrade.

FALLECIMIENTOS.—El Secretario perpetuo dió cuenta de la muerte de dos socios honorarios: los Sres. Prof. J. W. Mallet, F. R. S., Profesor de Química en la Universidad de Virginia, E. U., que murió el 6 de Noviembre de 1912 á la edad de 80 años y Sir George H. Darwin, F. R. S., Profesor de Astronomía en la Universidad de Cambridge y Vicepresidente de la Asociación Geodésica Internacional, que tanto se distinguió por los profundos estudios que hizo de las mareas, fallecido el 7 de Diciembre á la edad de 59 años.

---

3 DE FEBRERO DE 1913.

Presidencia del Sr. Ing. Jesús Galindo y Villa, Presidente.

El Presidente hizo saber el lamentable accidente de que fué víctima el 18 de Enero próximo pasado el ex-Presidente de la Sociedad Dr. Alfonso Pruneda, y manifestó que la comisión nombrada para visitar al estimable consocio informó que el estado del paciente es aún muy delicado.

FALLECIMIENTO.—El Secretario perpetuo comunicó el del Prof. F. A. Forel, de Morges, Suiza, Socio honorario.

TRABAJOS.—Prof. Juan S. Agarz. *Un nuevo aparato para el análisis de gases.*

Prof. J. Engerrand. *Ensayos de reconstrucción de las razas humanas prehistóricas.* (Con proyecciones).

Prof. Sotero Prieto. *El rodamiento de una esfera sobre un plano horizontal.*

Ing. Ambrosio Romo. *Teoría termo-mecánica de la marea atmosférica.* (Memorias, t. 33, pág. 171).

NOMBRAMIENTOS.—Fueron electos Miembros titulares todos los candidatos postulados en la sesión pasada.

POSTULACIONES.—Para Miembros titulares: Dr. José Guillermo Salazar y Sr. José Rosales.

---

3 DE MARZO DE 1913.

Presidencia del Sr. Ing. J. Galindo y Villa.

TRABAJOS.—Ing. J. Galindo y Villa. *La Rotonda de los Hombres Ilustres en el Panteón de Dolores.*

Prof. M. Leal. *Observaciones meteorológicas ejecutadas en León, Gto., durante los años de 1911 y 1912.*

Ing. J. Villarello. *Estudio relativo al establecimiento en México de una Dirección General de Minería, dependiente de la Secretaría de Fomento.* (Memorias, t. 33, p. 183).

El Sr. Ing. G. M. Oropesa presentó *Observaciones pluviométricas hechas durante el año de 1912 en el Molino del Rey, en el Bosque de Santa Fe y Ex-Convento del Desierto.* (Revista, t. 32).

NOMBRAMIENTOS.—Miembros titulares:

Dr. José Guillermo Salazar.

Sr. José Rosales, Calculador de la Comisión del Catastro.

El Secretario anual,
FELIPE INDA.

---

7 DE ABRIL DE 1913.

Presidencia del Sr. Ing. J. Galindo y Villa.

FALLECIMIENTO.—El Secretario perpetuo dió cuenta de la sensible muerte del Sr. Lic. Rafael de Alba, miembro titular, acaecida el 5 del presente. El socio A. M. Carreño fué comisionado para escribir el elogio de dicho socio. (Véase p. 65 de esta Revista).

El mismo secretario informó que el estado de salud del Sr. Dr. Alfonso Pruneda es bastante satisfactorio. El Presidente informó que el Sr. Prof. Luis G. León, está enfermo de gravedad.

TRABAJOS.—Dr. J. Díaz de León. *Los orígenes del alfabeto.*

Ing. M. Schwarz. *Le desséchement du lac de Tezcoco.* (Memorias, t. 33, p. 251).

Prof. M. Velázquez Andrade. *Los alumnos reprobados en las escuelas elementales del Distrito Federal.* (Memorias, t. 32, p. 371).

POSTULACIONES.—Para miembros titulares: Sr. Juan B. Iguínez, Sr. Luis Lejeune é Ing. Alberto J. Pani.

El Secretario,
A. M. CARREÑO.

BIBLIOGRAFIA.

Conférences sur quelques thèmes choises de la Chimie physique pure et apliquée faites à l'Université de Paris du 6 au 13 mars 1911 par Svante **Arrhénius,** Directeur de l'Institut Nobel scientifique, à Stockholm.—Paris. *Librairie Scientifique A. Hermann & fils.* 1912. 8º 112 pages, 14 fig. 3 fr.

Las conferencias que el célebre profesor desarrolló y que exitan interés sobremanera, versan sobre las siguientes cuestiones: La teoría molecular. Las suspensiones y los fenómenos de absorción. La energía libre. Las atmósferas de los planetas. Las condiciones físicas sobre el planeta Marte.

Cours de Chimie et de Minéralogie par le **Dr. C. I. Istrati,** Professeur de Chimie organique à l'Université de Bucarest et le **Dr. G. G. Longinescu,** Professeur de Chimie inorganique à l'Université de Bucarest. Avec une Préface de Ch. Friedel, Membre de l'Institut. 2ᵉ édition française publiée d'après la 4ᵉ édition roumaine par A. Adam, Professeur an Lycée de Charleville. Paris. *Gauthier-Villars.* 1913. 8º VI-402 pages, 291 fig. 9 portraits. 14 fr. 50 cartonné toile.

Bien conocido es entre nosotros este libro, que ha servido de texto durante muchos años en algunos de nuestros principales Establecimientos.

Esta edición conserva el mismo método y orden que la anterior y se halla al corriente de los progresos hechos en la ciencia.

Traité de Chimie minérale par **H. Erdmann,** Directeur de l'Institut de Chimie minérale de la Technische Hochschule de Berlin. Ouvrage traduit sur la 5ᵉ édition allemande par A. Corvisy, Professeur agrégé des Sciences physiques au Lycée Gay-Lussac, Professeur supléant à l'Ecole

de Médecine et de Pharmacie de Limoges. Tome premier. Introduction à la Chimie et Metalloïdes.—Paris. *Librairie Scientifique A. Hermann et fils.* 6, rue de la Sorbonne. 1913. 1 vol. gr. in–8, 559 pages, 243 fig. 2 pl. 12 fr.

La favorable acogida que esta obra ha tenido en Alemania patentiza su importancia y asegura á la presente edición francesa un gran éxito.

Está escrita con todo el desarrollo conveniente para jóvenes bien preparados y que deseen ampliar sus conocimientos; no se adapta á ningún programa sino que está escrita según la importancia y el progreso de los asuntos tratados.

El autor da para cada elemento su origen natural, sus propiedades, técnica química y experiencias, aplicaciones, etc., comprendiendo mucho original del autor, y aun datos estadísticos y comerciales interesantes.

La primera parte, Introducción á la Química, contiene: Nociones preliminares sobre el número, la medida y el peso. Los tres estados de agregación. Energía calorífica, movimiento molecular y presión gaseosa, medida de las temperaturas. Conductividad, ionización. Naturaleza de la transformación química. Teoría atómica y molecular. Métodos de determinación de pesos moleculares y de pesos atómicos. Relaciones volumétricas en las combinaciones de los elementos gaseosos. Tipos, valencia, afinidad. Formas regulares de los sólidos.

La segunda parte consagrada á los metaloides, comprende: Propiedades generales y clasificación de los metaloides. Gases principales (O, H, N). Gases nobles (He, Ne, Ar, Kr, Xe). Grupo del azufre (S, Se). Halógenos (Cl, Br, I, F). Grupo del fósforo (P, As, Sb). Grupo del carbono (B, C, Si, Ge).

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique fondée le 1$^{er.}$ Juin 1862. Tome LI. Deuxième Série. Tome I. Volume Jubilaire 1912.—Bruxelles. Au siège de la Société: Jardin Botanique de l'Etat. 1 vol. gr. in–8. 918 pages, 178 pl. 350 fig. 1913.

La Sociedad al celebrar el 50º aniversario de su fundación publicó el interesante tomo que anunciamos y el cual contiene las materias siguientes:

Sesión solemne verificada en Bruselas el 22 de junio de 1913. La Botánica en Bélgica durante el último medio siglo (1862–1912) por A. Cogniaux. Visita al Museo colonial de Tervueren y al Instituto botánico Léo Errera. Conferencia sobre los aspectos de la vegetación en el Congo. Visita al Instituto botánico de la Universidad, al Jardín botánico y á la Ciudad de Gante. Visita al Instituto Carnoy y especialmente al Laboratorio de Cytología del Prof. Grégoire.

Visita al Arboretum de Tervueren. La 50ª horborisación general de la Sociedad: Sobre el litoral belga por J. Massart: Primera herborisación general por L. Piré; Herborisación del 23 al 25 de junio de 1912: Sesión general en el Hotel de Ville de Nieuport. Investigaciones cytológicas sobre el género Amblystegium por Em. Marchal. Por la protección de la naturaleza en Bélgica por J. Massart. Documentos para el estudio de la geobotánica congolense por E. de Wildeman.

RECIENTES PUBLICACIONES MEXICANAS O RELATIVAS A MÉXICO.

Anales de la Academia Nacional de Bellas Artes de México, fundados y dirigidos por el actual director del establecimiento, Ing. D. Jesús Galindo y Villa (M. S. A.)—Julio de 1913.—México. 8º láms.

Anuario Estadístico de la República Mexicana. 1907. Formado por la Dirección General de Estadística. México, 1912. 4º

Barragán (Ing. Mariano M.), M. S. A.—Proyecto de bonificación de las tierras del vaso del lago de Texcoco. México. Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. 1913. 8º 1 plano.

Belmar (Lic. Francisco), M. S. A.—Existe el monosilabismo en las Lenguas de México. (Actas del XVII Congreso Internacional de Americanistas). Buenos Aires. 1912. 8º

Boas (Franz), M. S. A.—Notes on the Chatino Languaje of Mexico. (American Anthropologist, N. S. XV). 1913. 8º

Böse (Dr. Emilio), M. S. A.—Algunas Faunas del Cretácico superior de Coahuila y regiones limítrofes.—Boletín del Instituto Geológico de México. Núm. 30. 1913. 4º 8 láms.

Burckhardt (Dr. Carlos), M. S. A —Faunes jurassiques et crétaciques de San Pedro del Gallo (Durango).—Boletín del Instituto Geológico de México. Núm. 29. 1912. 4º Atlas de 46 láms.

Eguía Lis (Informe que el Dr. Don Joaquín), Rector de la Universidad Nacional de México, eleva acerca de las labores de la misma Universidad, durante el período de Septiembre de 1910 á Septiembre de 1912 á la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, etc.—México, 1913. 8º láms.

Fernández del Castillo (Francisco), M. S. A.—Apuntes para la Historia de San Angel, (San Jacinto Tenanitla) y sus alrededores. Tradiciones, Historia, Leyendas, etc., etc.—México. Imp. del Museo Nacional. 1913. 8º láms.

Flores (Dr. Manuel). Apuntes sobre el petróleo mexicano dedicados á los señores miembros del XXVI Congreso Federal. (México, 1913). 8º

Fuente (Dr. José M. de la), M. S. A.—Matamoros. Apuntes biográficos. México. Imp. del Museo Nacional. 1913. 4º láms.

Galindo y Villa (Jesús), M. S. A. (Noticia de diversos escritos de). 1887 á 1912. México. Imp. del Museo Nacional. 1913. 8º

González (Dr. José de Jesús). El sueño y los sueños. (Estudio psico-fisiológico). León, Gto. 1913. 12º figs.

Haarmann (Dr. Erich), M. S. A. Ueber eine Lavahöle in Mexico. 1911.—Geologische Streifzüge in Coahuila.—Berlin (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft). 1913. 8º figs.

Hill (R. T.) The Coal-fields of Mexico. (The Coal Resources of the World, Vol. II, pp. 553-559). Toronto. 1913. 4º

Iguíniz (Juan B.), M. S. A. Las publicaciones del Museo Nacional de Historia, Arqueología y Etnología. Apuntes históricos y bibliográficos. México. 1912. 8º retratos.

López Vallejo (Dr. Eutimio), M. S. A. Ligeros apuntes sobre los microbios y el microscopio. México. 1912. 8º figs.—Ligeros apuntes sobre técnica bacteriológica, con la colabo-

ración del Sr. José Vidal. México. Imp. Secretaría de Fomento. 1912. 8º figs.

Lottermoser (Dr. E.). Beiträge zur Kenntniss der Windverhältnisse über Mittelamerika und seiner Umgebung. (Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. 1913. Heft X, pp. 497–511, Taf. 16). Hamburg.

Memoria de la Comisión del Instituto Geológico de México que exploró la región norte de la Baja California. (Parergones del Instituto Geológico, t. IV, núms. 2–10). México. 1913. 8º 446 págs. 112 láms.

Mena (Lic. Ramón), M. S. A. El trabajo de la obsidiana en México. (Beletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística). México. 1913. 8º láms.

Noriega (Eduardo), M. S. A. Atlas escolar. Geografía de la República Mexicana. Con cuatro estudios preliminares por Ezequiel A. Chávez, M. S. A.—México. Paris. Vda. de Bouret, 1913. 4º

Prieto (Ing. Antonio, Sr.), M. S. A. Depuración biológica de las aguas sucias y desechos humanos. México. 1913. 8º láms.

Pruneda (Dr. Alfonso), M. S. A. Algunas consideraciones sobre los Museos. (Bol. de la Soc. Mex. de Geogr. y Estad.) México. 1913. 8º

Publicaciones del Archivo General de la Nación: I. Proceso inquisitorial del Cacique de Teztcoco. 1910.—II. Fr. Gregorio de la Concepción y su proceso de infidencia. 1911. —III. Procesos de indios idólatras y hechiceros. 1912.— IV–V. La Constitución de 1812 en la Nueva España. 1912–1913.—VI. Libros y libreros en el Siglo XVI. 1914. México. 8º

Rickards (Lic. Constantino G.), M. S. A. Notes on the "Codex Rickards." Paris (Journal de la Société des Américanistes, X). 1913. 8º láms.

Robelo (Lic. Cecilio A.), M. S A. Teotihuacán (Teteo huacán). 1912.—Huitzilopochtli. México. (Bol. del Museo Nacional). 1912. 8º

Sánchez (Pedro C.), M. S. A. y **Romo** (Basiliso), M. S. A. Determinación del coeficiente de refracción atmosférica en el Valle de México. (Comisión Geodésica Mexicana). México. 1912. 4º láms.

Sánchez (Pedro C.), M. S. A. Medida del Meridiano de longitud 98° W. de Greenwich. (Comisión Geodésica Mexicana). Tomo I. México. 1913. 4º

Spinden (H. J.). A Study of Maya Art, its subject matter and historical development. (Memoirs of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology, Vol. VI). Cambridge, Mass. 1913. 4º fig. & pl.

Thompson (Ch. H.). Four new plants from Mexico. (Trans. Acad. of Sc. of St. Louis, XX, 2). 1911. 8º pl.

Torres Torija (Manuel), M. S. A. Tratado de Matemáticas superiores. Obra impresa bajo los auspicios de la Universidad Nacional de México. Tomo I. México. 1914. 8º

Trelease (W.), M. S. A. Agave in the West Indies. (Memoirs of the National Acad. of Sc. XI). Washington. 1913. 4º pl.

Urbina (Fernando), M. S. A. y **Camacho** (Heriberto), M. S. A. La zona megaséismica Acambay–Tixmadaje, Estado de México, conmovida el 19 de Noviembre de 1912. (Boletín 32 del Instituto Geológico de México). 1913. Fol. láms.

Waitz (Dr. Paul), M. S. A. Excursión geológica á la parte Poniente de la Sierra de Santa Catarina. (Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, VIII, 1). México. 1913. 8º láms.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas en el Observatorio del Colegio del Estado de PUEBLA, *durante el año de 1909–1910.*

$\varphi = 19°2'33''$ N. $\lambda = 0°56'18''$ E. de México. H = 2169m6

MESES	Baróm. á 0°.	Temp. del aire á la sombra. Med.	Máx	Mín.	Hum. media	Nubes. Cant. med	Dirección domin	Viento domin. y vel. media en km. p. h.		Lluvia total.
	mm	°	°	°					km.	mm.
1909 Diciembre ...	594.61	13.9	23.8	3.9	61	3.7	SSE	NE y SE	6.7	18.1
1910 Enero	595.49	12.0	23.8	**—1.0**	48	1.4	E	E	11.0	0.0
Febrero	594 87	14.1	27.6	1.8	52	1.7	SW	NE	5.4	0.0
Marzo	594.63	14.5	25.4	2.0	48	2.0	N	N	9.2	13.4
Abril.....	594.38	17.8	27.0	6.0	51	3.0	SE	E	11.0	0.8
Mayo.....	594.48	17.5	**27.7**	9.2	60	5.9	SSW	N	7.8	88.1
Junio..... ..	594.48	16.9	25.7	9.8	75	7.5	NE y SW	N	5.7	199.6
Julio.....	594.71	16.8	24.5	9.0	71	6.5	NE	SE	10.8	107.5
Agosto	594.92	17.4	25.5	9.8	71	5.9	NE	NE	6.4	184.8
Septiembre ..	594.74	15.9	25.5	8.8	75	7.1	NE	N	5.4	146.0
Octubre	594.47	15.6	25.2	3.6	67	3.7	NE	N	13.3	74.6
Noviembre...	594.78	14 5	24.5	3.6	61	2.5	NE	E	7.0	5.5
Año.....	594.71	15.6			62	4.2	NE	N	8.3	838.4

F. DE P. TENORIO, M. S. A.

Datos pluviométricos de las observaciones verificadas en Molino del Rey, el Bosque de Santa Fe y el ex-Convento del Desierto; durante el año de 1912.

MESES.	M. del Rey.	Santa Fe.	Desierto
Enero	0mm	0mm	7mm
Febrero	9	0	29
Marzo	0	6	0
Abril	0	0	0
Mayo	51	21	99
Junio	230	229	232
Julio	146	114	224
Agosto	116	108	157
Septiembre	70	53	198
Octubre	46	40	193
Noviembre	0	1	0
Diciembre	0	0	0
Totales	668	572	1139

NOTA.—El 6 de Marzo granizó en Santa Fe, recogiéndose 2 milímetros de agua como producto de la fusión del granizo.

El 17 de Junio granizó en Molino del Rey, recogiéndose 3 milímetros en el pluviómetro.

FIN DE LA REVISTA.

INDICE DE LA REVISTA.

TOMO 32.—1912-1914.

Table des matières de la Revue.

PÁGINAS.

Actas de las sesiones. *(Comptes rendus des séances)*. Sept. 1911 á Abril 1913..... 23, 38, 58 y 77

Brown (Barnum).—A discovery in the fossil fields of Mexico..... 43–45

Callegari (G. V.).—Due pergamene messicane del R. Museo d' Antichità di Parma 73–76

Carreño (Alberto M.).—Elogio del Profesor Rafael de Alba. 1 retrato 65–72

Dégoutin (N.).—Les grottes à cristaux de gypse de Naica. 3 fig.... 35–38

Oberhummer (E.).—L'œuvre géographique d'Alexandre de Humboldt au Mexique..... 49–54

Observaciones meteorológicas:

Guadalajara, Jal. 1909..... 47

Puebla, 1909–1910 87

San Juan de Ulúa, Ver., 1909–1910..... 48

Observaciones pluviométricas:

(Molino del Rey, Santa Fe y el Desierto). 1912..... 88

Paredes (T.) y Wittich (E.).—Las grutas de cristales de yeso de Naica, Chih. *(Les grottes à cristaux de gypse de Naica)*..... 32–34

Prieto (Sotero). Observaciones sobre un estudio del Sr. D. Jesús Gasca, relativo al Cometa de Halley..... 25–31

Schwarz (M.) Le charbon au Mexique 1–23

Téllez Pizarro (Man.) Cantidad de agua caída el año de 1911. Hacienda de Acozac. 64

Bibliografía

BIBLIOGRAPHIE

Páginas.

Annuaire du Bureau des Longitudes. 1913. (1 fr. 85) 62
Arrhénius, Conférences de Chimie physique. (3 fr) 81
Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Volume jubilaire 1912 82
Corret, Télégraphie sans fil. (1 fr. 10) 63
Chabrié, Encyclopédie de Science chimique appliquée: Damour, etc. Les sources de l'énergie calorifique (20 fr.)—Chesnau, Principes théoriques et pratiques d'analyse minérale (25 fr.) 63
Dastre, Questions biologiques actuelles 60
Delsol, Note sur le vol des oiseaux (1 fr) 46
Erdmann, Traité de Chimie minérale, tome I. (12 fr) 81
Hollard, La théorie des ions et l'électrolyse. (5 fr) 61
Houssay, Forme, puissance et stabilité des poissons (12 fr. 50) 46
Industria (La) Minera de México. Núms. 1 a 4 45
Instituto Central Meteorológico y Geofísico de Chile. Publicaciones, Núms. 1 y 2. 58
Istrati et Longinescu. Cours de Chimie et de Minéralogie. (14 fr. 50) 81
Main, Le celluloid et ses succédanés. (2 fr. 50) 62
Perry, Mécanique appliquée, tome I. (10 fr) 61
Publications de la Société de Chimie physique. I–IV (6 fr) 58
Recientes publicaciones mexicanas ó relativas á México 83–86
Thomson, Passage de l'électricité à travers les gaz. (24 fr) 59

Tomo 33. Nos. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 & 8

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLÁN,

SECRETARIO GENERAL PERPETUO.

SOMMAIRE.

(Mémoires, feuilles 1 à 16; Revue, feuilles 1 à 5).

Sur les années Ben, Eznab, Akbal, Lamat, des Mayas, par M. *Paul A. S. Henning*, pages 1–27, 22 figures.

Les Savants morts en 1911, par le *Dr. Alfonso Pruneda*, pages 29–56; 14 portraits.

La compensation des erreurs au point de vue géométrique, par M. *Carlos Rodríguez*, pages 57–65.

Premier cas d'application au Mexique de *l'Antimeristem Schmidt* dans le traitement du cancer de la langue, par le *Prof. Mariano Leal*, pages 67–70.

Le XVIIIe Congrès International des Américanistes, par le *Dr. Alfonso Pruneda*, pages 71–77, pl. I et II.

La vie et l'œuvre du Dr. Porfirio Parra, par le *Dr. Alfonso Pruneda*, pages 79–84, 1 portrait (pl. III).

Etude des vis micrométriques, par M. *Silverio Alemán*, pages 85–91.

Plantes désertiques mexicaines. Agaves et Yuccas de Durango, par le *Prof. Isaac Ochoterena*, pages 93–113, pl. IV–XX.

Une visite aux Jardins Zoologiques de Rome, de Londres et de New York, par le *Dr. Alfonso Pruneda*, pages 115–135, pl. XXI–XXIII.

Eloge de M. Luis Espinosa, par M. *Alberto M. Carreño*, pages 137–155, 1 portrait (pl. XXIV).

Monographies d'Archéologie Nationale. ¿Asiento Grande de Tezcatlipoca? Réfutation à M. le Dr. Ed. Seler, par M. *Ramón Mena*, pages 157–164, pl. XXV–XXVII.

Description d'un vase peint de la Civilisation Mixtèque, par M. *Constantino J. Rickards*, pages 165–169, pl. XXVIII–XXIX.

(Suite au verso).

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL.

(3ª DE GUERRERO NÚM 64.)

Mayo de 1913.

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907.

Théorie thermo-mécanique de la marée atmosphérique, par M. *Ambrosio Romo*, pages 171–181.
Etude sur l'établissement au Mexique d'une "Dirección General de Minería," par M. *J. D. Villarello*, pages 183–250.
Les Travaux publics et l'Agriculture au Mexique. Le desséchement du lac de Texcoco, par M *Manuel Schwarz*, p. 251–254. (A suivre.)
REVUE.—Etude du climat photochimique du Mexique, par MM. L. H. Quarles van Ufford et M Yazidjian, pages 1–50. (Extrait du Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles).

506.
Ano

MEMORIAS DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE"

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION

DE

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN

Secrétaire perpétuel

TOME 33

1912-1914

MEXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARIA DE FOMENTO
Primera calle de Betlemitas número 8

1914

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

PUBLICADAS BAJO LA DIRECCION

DE

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN

Secretario perpetuo

TOMO 33

1912-1914

MEXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARIA DE FOMENTO

Primera calle de Betlemitas núm. 8

1914

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

SOBRE LOS AÑOS BEN, EZNAB, AKBAL, LAMAT DE LOS MAYAS

Por P. A. E. Henning, M. S. A.

(Sesión del 7 de agosto de 1911.)

Entre las cronologías mayas que se encuentran, la una en la así llamada Crónica y la obra de Landa "Las Cosas de Yucatán," y la otra en los códices y monumentos, existe la diferencia de que aquélla emplea años *Kan, Muluc, Ix, Cauac*; ésta años *Ben, Eznab, Akbal, Lamat*. Bowditch[1] dice respecto de esta divergencia: "La razón de ella es desconocida. Puede que esta forma (la de los años *Ben, Eznab, Akbal, Lamat*) sea la usada por los antiguos sacerdotes, y que aquella (la de los años *Kan, Muluc, Ix, Cauac*) se empleó en los tiempos más modernos de Landa. Pero esto es sólo una teoría, y el asunto tendrá que estudiarse antes de que se pueda dar una explicación satisfactoria. Ciertamente, no estamos dispuestos á adherirnos á la opinión de Goodman que decía que la Crónica estaba errada." Ni á nosotros nos parece que Goodman acierte al juzgar la Crónica del modo que lo hace; en nuestra opinión el conocimiento que tenían los Mayas del carácter y las posibilidades del Tonalamatl, según el cual calculaban, era demasiado perfecto para que pudiera suponerse que dado el caso, no hubiesen sabido servirse de él correctamente. Es más probable que la causa de la divergencia mencionada se deba á otro motivo que no sea el de un error puro y simple, siendo muy posible que radique en circunstancias de carácter histórico, ó también cronológico, astrológico y religioso. Que en el curso de los tiempos éstas no han faltado, es casi

1 The Numeration, Calendar Systems and Astronomical Knowledge of the Mayas, Cambridge, 1910, p. 80.

seguro, aunque por cierto hasta ahora no se ha podido averiguar cuáles y cuántas de ellas en este caso sean responsables. Sin embargo, estudiando con más detenimiento los fines y posibilidades del Tonalamatl, existe la expectativa de lograr los medios necesarios para aclarar este y otros problemas relacionados con la construcción y modo de aplicarse, de este famoso instrumento.

Como es bien sabido, servía de base cronológica entre los Mayas una fecha 4 *Ahau* 8 *Cumhu*, derivándose de ella la mayoría de las fechas consignadas, tanto en los códices como en los monumentos de este pueblo. Este día, considerado cronológicamente, dista de los tiempos de la conquista casi 4,000 años; sin embargo, considerándolo históricamente, su calidad de fecha inicial no tiene sino un significado puramente teórico, puesto que no es más que una reconstrucción numérica que debe su existencia al mismo carácter del Tonalamatl.

Debe tenerse en cuenta con respecto á éste, que como expresión de una teoría cosmogónica mundial bien ordenada y construída numéricamente, tenía la obligación de incluir en su modo de juzgar las cosas, no solamente la edad histórica que de hecho y derecho le correspondía, sino también las ya pasadas por remotas que fuesen, resultando de allí que no sólo á aquélla sino también á éstas, tuvo que poner sus límites cronológicos correspondientes. Ahora bien, datos exactos acerca de la duración de las épocas mundiales pasadas, ó no existían cuando se formuló el Tonalamatl, ó si existían, se les utilizaba según lo permitían el carácter y los límites prácticos del Tonalamatl, habiendo naturalmente, la necesidad de acomodarlas á las condiciones dadas por su construcción. Por lo mismo no fué, según parece, siempre posible proceder con absoluta fidelidad histórica; cuando menos, es muy digno de nuestra atención en este respecto el hecho de que los Nahoas, pueblo que también calculaba según el Tonalamatl, para fijar la duración de las edades mundiales prehistóricas, siguió cierta rutina, fijándola para todas enteramente igual. Así por ejemplo, encontramos en la Historia de los Mexicanos por sus Pinturas, que calculaban las tres primeras edades llamadas respectivamente Tlachitonatiuh, Ehecatonatiuh y Tleto-

natiuh en 13 veces 52 años cada una.[1] En la gran piedra del calendario azteca, existente en el Museo Nacional, y también en un calendario similar en posesión de Yale University Museum, los principios de las

Fig. 1

Parte central del Calendario azteca del Museo Nacional, México.

distintas eras mundiales sin excepción están marcados con una fecha cuatro (figs. 1 y 2). Naturalmente que esto quiere decir que se les se-

1 Códice Ramírez, Historia de los Mexicanos por sus Pinturas, c. 4.

paraba unas de otras por medio de una fecha que, transcurrido cierto número de años, volvía con toda regularidad, produciendo el resultado que se nota en la Historia de los Mexicanos por sus Pinturas. Además,

Fig. 2.—Cara superior de la piedra del calendario existente en el Yale University Museum.

volviendo este día con toda regularidad, naturalmente tenía que ser también la fecha inicial de toda la cronología, es decir, por ser un día 4, el mismo día 4 *Ahau* 8 *Cumhu*, el que, según parece, se había esco-

gido para el fin indicado, porque en tiempos históricos á un día así marcado le había tocado servir de límite común á dos eras mundiales consecutivas, hecho que se desprende con toda claridad de los datos que acerca de este particular aún se pueden recoger.

Un autor que trata del 4 *Ahau* 8 *Cumhu* ó 4 Olin de los Nahoas con bastante detalle, es Ixtlilxochitl.

Según él, terminó en aquella fecha la tercera edad mundial, principiando á la vez la cuarta. Afirma, además, y se colige también de otras fuentes, que en aquella ocasión ocurrió un terremoto continental de tanta violencia como nunca se había registrado en América, que fué acompañado de un huracán de los más espantosos y seguido de una obscuridad densísima que cubrió la faz del continente durante varios días. Respecto del tiempo cronológico exacto en que tuvo lugar este acontecimiento, dice Ixtlilxochil en una ocasión, que "sucedió lo referido algunos años después de la Encarnación de Cristo Señor nuestro," [1] y en otra, que "fué en el año de Ce Calli, lo cual, ajustada esta cuenta con la nuestra, viene á ser en el mismo tiempo cuando Cristo nuestro Señor padeció, y dicen que fué á los primeros días del año." [2] Según esto, el cataclismo debería colocarse en el año 30 de nuestra era; según la cronología estrictamente cristiana cuatro años más tarde. Por desgracia, no tenemos ya los documentos históricos en que se fundó Ixtlilxochitl para darnos estos datos, no obstante al designar el día en que ocurrió el Ehecatonatiuh con las palabras "y dicen que fué en los primeros dias del año," evidentemente hace referencia al día cuatro ya antes mencionado, el que de allí en adelante no sólo se empleó como fecha separadora de las distintas edades mundiales ya pasadas, sino el que según la creencia de los Nahoas con este mismo carácter debía figurar en lo sucesivo, puesto que se le consideraba de parte de ellos el día del sol, es decir, el de las edades mundiales, puesto que opinaban según el intérprete del Códice Telleriano Remensis "que si en su día que es cuatro temblores (Nahui Olin) acaeciese á temblar la tie-

1 Relaciones, p. 21.
2 Relaciones, p. 14.

rra, y á eclipsarse el sol: que en este día se acabaría el mundo." [1] Siendo la importancia de tal día la que de todos estos datos se desprende, natural es que le encontremos en el Tonalamatl un lugar y significado primordial, investigándolo además los nanahualtin, inventores del Tonalamatl, con un prestigio especial por el hecho de que era día consagrado á Quetzalcoatl, el autor del Ehecatonatiuh, viéndose ellos obligados por circunstancias especiales, no solamente á guardar consideraciones descomunales á este dios, sino á hacerle prácticamente la figura central y dominante de su famoso libro de los días buenos y malos.

Y esto, según podemos aún juzgar, por los motivos siguientes:

A raíz del precitado Ehecatonatiuh acaecido en la fecha que indica Ixtlilxóchitl ó en el cuarto día del primer mes del año treinta de nuestra era, se desarrolló en América la era de oro de los Toltecas primitivos alcanzando su mayor apogeo el culto de Quetzalcoatl, único dios de éstos. Pero la misma prosperidad de que gozaban parece que les fué fatal, deteriorando la grandeza política y cultural de este pueblo hasta derrumbarla completamente, la riña de carácter religioso-político de las dos grandes facciones en que se habían dividido, formando una los partidarios de Quetzalcoatl y la otra los de Tetzcatlipoca. En la guerra que estalló á consecuencia de esta división, sucumbieron los primeros, desapareciendo con ellos, naturalmente, muchas de las instituciones que les habían caracterizado. Sin embargo, era natural que durante los largos años de prosperidad en que estas formas de gobierno habían estado vigentes, habían creado entre los americanos de aquellos tiempos ciertos usos y costumbres que, por estimarlos el pueblo, éste no estaba en la disposición de abandonar. En la esfera religiosa, por ejemplo, nos encontramos con el hecho de que el pueblo estaba impuesto á ser

1 C. Telleriano-Remensis, sexta trecena. "El ayuno de los señores duraba cuatro días, desde el primer ocelotl, hasta cuatro temblores. Este ayuno era como un aparejo para el advenimiento del fin del mundo, que dicen que ha de venir en el día de cuatro temblores, porque así lo esperaban cada día.

C. Telleriano-Remensis, segunda trecena. También Sahagún, Hist. Gen. Tomo 2, pp. 244, 245.

guiado por sacerdotes investidos de autoridad por su dios; otro era el de que, según Sahagún, [1] estos sacerdotes en el gobierno espiritual del pueblo se habían servido de ciertos libros antiguos que después de la exterminación de los Toltecas ya no existían. El nuevo régimen se comprende que no pudo hacer caso omiso de condiciones tan arraigadas como éstas, sino que, por el contrario, para ser digno de la confianza del pueblo debía tomarlas en cuenta tratando de llenarlas como se había hecho antes. Por eso, la necesidad permanente de un sacerdocio que guiaba al pueblo en materia espiritual según la usanza antigua, por libros sagrados, es decir, por un Tonalamatl. Otras circunstancias exigían que éste fuese de ciertas condiciones en relación con el alto é importante fin al cual se le iba á destinar.

Una de las principales de éstas era el tener en cuenta una profecía que habían hecho los amoxoaquê, sacerdotes toltecas,[2] antes de partir, y que fué, que en tiempos venideros su dios volvería para restablecer el antiguo régimen. Que esto dijesen no es tan de llamar la atención como el hecho de que sus palabras parecen haber merecido la fé implícita de los que las supieron. Todavía cuando los españoles abordaron por primera vez las costas americanas, la tal fe no había perdido nada de su fuerza, sino por el contrario, la llegada de estos hombres blancos y barbados era todo menos que inesperado para los indígenas americanos. Precisamente por considerar á Cortés el Quetzalcoatl que volvía en cumplimiento de aquella predicción, Moctezuma le envió en calidad de regalo y homenaje los cuatro vestidos preciosos característico de este dios, y si un monarca tan poderoso como el rey de México resultaba convencido de la verdad de aquella profecía, no es de suponerse que no lo hayan sido ni el pueblo ni los sacerdotes. Por el contrario, igual á él deben haber guardado esta actitud de entera conformidad, la que, por más que á primera vista cause sorpresa, se comprende, tomando en consideración que fué base y punto de partida para la construcción del Tonalamatl, toda la razón de ser de éste. Siendo el

1 Tomo 3, pp. 139, 140.
2 Tomo 3, p. 140.

caso que los inventores de él tomaban como hecho cierto la venida futura de Quetzacoatl, forzosamente no podían ver en el tiempo de su ausencia sino un período más ó menos extenso de transición entre una edad mundial regida por él y otra venidera de la cual él sería también regente. Prueba de esto es, además, la actitud de los dichos nanahualtin en la materia como la pinta Sahagún, quien les hace preguntarse: «¿Mientras estuviera ausente nuestro señor Dios, qué modo se tendrá para poder regir bien la gente? ¿Qué orden habrá en todo, pues los sabios llevaron las pinturas por donde gobernaban?»[1] Por difícil que pareciese el dilema que se les presentaba, pensándolo un poco, no tenía más que una solución: No era prudente desprenderse del dicho Quetzalcoatl por más que ya no estaba con ellos, sino aunque ausente, convenía dejarlo en su lugar principal hasta que cumpliéndose el tiempo volviese á ocuparlo de hecho. Después de todo, no estaba completamente fuera de su alcance; según su creencia, se había trocado en el planeta Venus. Por consiguiente, venerando á este astro, se le veneraba á él, dejándose guiar por este planeta, se guiaban ellos por él. Además, no era difícil relacionar las fases de la vida de Quetzalcoatl con las del astro. Había nacido el dios en el cielo más alto, también solía morar allí el astro antes de descender á la tierra, durante los 90 días de su culminación superior. Bajado á la tierra, el dios había aparecido en la forma de un hombre blanco y barbado, también descendía á ella el astro, necesitando para ello según sus observaciones 250 días. Cierta vez de su vida, Quetzalcoatl había ido á la región de los muertos, el astro solía hacer lo mismo quedándose hundido en la obscuridad de la culminación inferior por espacio de 8 días más ó menos. Terminada la misión del dios en la región de los muertos, en las entrañas de la tierra, salió de allí para dirigirse otra vez á la casa del sol en el cielo más alto. Así también la Venus, pasados los 8 días de la culminación inferior, solía volver á salir en el Oriente para ascender, en el curso de los 236 días que seguían, hacia el astro supremo. Se verá por eso, que dos de las fases del dios transformado se referían al sol y las otras dos

1 Sahagún, Historia Gen, Tomo 3, pág. 140.

á la tierra, sumando estas últimas dos 250 más 8 días, ó 260 días aproximadamente, es decir, la unidad de tiempo que tomaron por base para el Tonalamatl los nanahualtin.

Pudiéndose descomponer el número 260, base del Tonalamatl, en los dos factores 20 y 13, encontramos, por una parte, que los días que en él entran, se designaban por medio de 20 signos diurnos y 13 números, y que por otra se le subdividía en 20 semanas de 13 días cada una. Los 20 signos diurnos sin excepción, directa ó indirectamente, son derivados de la vida de Quetzalcoatl, y los 13 números recuerdan el décimotercio ó supremo cielo en el cual naciera este dios. Siendo Quetzalcoatl, además, el señor de los infiernos por haber vencido á los reyes de aquella región, también ejercía influencia durante las horas de obscuridad por medio de los nueve señores de la noche. En cuanto á las veinte trecenas en que se dividía el Tonalamatl, estaban en parte debajo de su patronato directo, ó el de los dioses de su panteón; en parte dependían de su adversario Tetzcatlipoca y los dioses del bando de éste, no pudiéndose eliminar estos últimos por ser actualmente los dueños de la situación en la tierra. Esto, á grandes rasgos, parece haber sido algunas de las consideraciones principales y sus motivos porque el Tonalamatl se nos presenta hoy con respecto á los puntos tocados en la forma y con las relaciones astronómico-astrológicas que le son propias. Como instrumento cronológico tenía naturalmente que avenirse también con la duración del año solar y la circunvolución de Venus, en atención á lo cual el número de días comprendidos en un Tonalamatl se había fijado de modo que 146 de éstos resultaban iguales á 104 años solares y 65 circunvoluciones de Venus. Llama la atención que esta estrella no entra menos en sus cómputos que el mismo sol.

Pero aun con todo esto, el número de las necesidades á las cuales estaba sujeto el Tonalamatl para llenar su cometido, no estaba agotatado, sino que quedaban aún otras que forzosamente tenían que atenderse. Siendo este instrumento la expresión de una teoría mundial, tenía que manifestar de un modo tangible su actitud respecto de las diversas eras pasadas y la relación que entre sí guardaban, y esto no sólo de un modo astrológico sino también cronológico; este problema

se solucionó repartiendo los principios de las distintas edades mundiales entre los veinte signos diurnos del modo siguiente. (Véase la lista.) Según la tradición histórica, aquel eclipse de sol que era del fin de las edades mundiales el síntoma característico, había principiado en ocasión del Ehecatonatiuh cierto día cuatro. En términos astronómicos esto quería decir que en aquella vez, el dios sol, simbolizado por el planeta Venus, había entrado en su culminación inferior volviendo á salir de ella como estrella matutina 8 días después. Ahora bien, en el Tonalamatl de los Nahoas encontramos el principio de dicho eclipse colocado en un día del signo Olin, el cual, por ser el décimo séptimo de la serie, es, contando por trecenas, realmente un día cuatro, puesto que 17=13+4. Si partiendo de este signo se sigue contando, después de terminar la veintena á que pertenece, con otra, resulta que la reaparición de Venus, que debe ocurrir 8 días después, cae en un signo Couatl. Pero este signo, como lo indica su nombre, se halla en la relación más íntima posible con el carácter de Quetzalcoatl, por ser el símbolo de éste, de la fertilidad, de la generación ó del nacimiento. Es, por consiguiente, probable que este signo se haya colocado en el noveno lugar después de Olin precisamente para indicar que el día, al cual se refería, era el en que Quetzalcoatl, siempre en forma de Venus, había vuelto á nacer. Además, siendo Couatl el signo de la primera reaparición de Venus después de su culminación inferior, tenían que caer los otros cuatro (porque el número de las reapariciones que caben en la serie de veinte días es de cinco) en los signos Atl, Acatl, Olin y Cipactli. Con éstos, á más del de Couatl, se tenían que coordinar los principios de las eras mundiales; por considerarse cada una de éstas como sol ó Tonatiuh, debía principiar, no sólo con la salida de éste, sino también con la de Venus, el dios-sol transformado, pero como eras no había más que cuatro, una coincidencia exacta entre unas y otras sólo en un caso se podía efectuar reservándolo los nanahualtin, inventores del Tonalamatl, muy apropiadamente, para el principio de la era original ó fecha básica de toda su cronología, siendo ésta la razón porque cayese en el signo Acatl. En cambio tiene este signo la particularidad de recordar el mamalhuaztli ó taladro de fuego, y por asociación, la primera lumbre, la primera vez

que se hacía la luz, que salió el sol, que nació Quetzalcoatl, habiendo por estos motivos en ese signo una referencia á la región del Este donde se levantan los astros y á los ciclos de cincuenta y dos años en uso entre los Nahoas los que, transcurrido uno de ellos, se inauguraban de nuevo con la ceremonia llamada Toximmolpilia, ó «átanse nuestros años,» sacando con este fin cierto día señalado lumbre nueva. [1] Cinco signos después del Acatl, seguía Tecpatl, símbolo del segundo sol mundial ú Ocelotonatiuh, era de los gigantes que habían ocupado durante él la parte Norte del continente y allí al fin de él habían perecido, siendo, el patron de ellos Tetzcatlipoca, quien, por consiguiente, desde entonces quedó identificado con este signo y la región referida. Otros cinco signos más allá seguía el Calli, símbolo de la casa obscura del Poniente á donde bajan el sol, las estrellas y los muertos, pero lugar también de donde al principio de su era, habían venido á poblar los Toltecas, y, por consiguiente, región por excelencia de los dioses de la vida y muerte y del sustento, tierra donde estaba el Cinteotl y de donde se habían traído el árbol de la vida y el maíz. Otros cinco signos más adelante seguía el Tochtli, símbolo del Sur y de los Nahoas que de allí en un principio habían venido. Teniendo que colocarse en relación idéntica hacia las

1 Esta ceremonia tuvo verificativo en la noche para ilustrar mejor la primera salida del astro del día de las tinieblas de la noche ú obscuridad, de la cual hablan las tradiciones. Compárense las siguientes, de origen peruano.

"En los tiempos antiguos dicen ser la tierra y provincia del Perú obscura, y que en ella *ni había lumbre ni día*. Y en estos tiempos que esta tierra era toda noche, *dicen que salió de una laguna* que es en esta tierra del Perú, en la provincia del Collasuyo, un señor que llamaron Con Tici Viracocha, el cual dicen haber sacado consigo cierto número de gentes, del cual número no se acuerdan." (Juan de Betanzos, Suma y Narración de los Incas, Madrid, 1880. p. 1.) "Antes que los Incas reinasen en estos reinos ni en ellos fuesen conocidos, cuentan estos indios otra cosa muy mayor que todos los que ellos dicen, porque afirman que estuvieron mucho tiempo *sin ver el sol* y que padeciendo gran trabajo con esta falta, hacían grandes votos y plegarias á los que ellos tenían por dioses pidiéndoles *la lumbre que carecían*, y que estando de esta suerte, *salió de la isla de Titicaca, questa dentro de la gran laguna del Collao*, el sol muy resplandeciente con que todos se alegraron." (Pedro Cieza de León, El Señorío de los Incas, Madrid, 1880, p. 5.) Nótese que el Vixachtlan ó cerro de Ixtapalapa donde en tiempo de los Mexicas se taladró la lumbre nueva, fácilmente estaba también rodeado de las aguas de las lagunas vecinas.

reapariciones de Venus los principios de los años solares en número de 4 también, tenían que caer éstos igualmente en los signos Acatl, Tecpatl, Calli, Tochtli.

Días Mayas.	Días Nahoas.
17 Caban.	Olin.
18 Eznab.	Tecpactl.
19 Cauac.	Quiauitl.
20 Ahau.	Xóchitl.
1 Imix.	Cipactli.
2 Ik.	Ehécatl.
3 Akbal.	Calli.
4 Kan.	Cuetzpalin.
5 Chicchan.	Couatl.
6 Cimi.	Miquiztli.
7 Manik.	Mazatl.
8 Lamat.	Tochtli.
9 Muluc.	Atl.
10 Oc.	Itzcuintli.
11 Chuen.	Ozomatli.
12 Eb.	Malinalli.
13 Ben.	Acatl.
14 Ix.	Ocelotl.
15 Men.	Cauhtli.
16 Cib.	Cozcacauhtli.

Con los Mayas, esta colocación dentro de la serie de los veinte signos diurnos de las reapariciones de Venus y de los principios de las eras mundiales y años solares, en principio estaba ideada idéntica al orden observado respecto de esto por los Nahoas; sin embargo, en la ejecución no deja de haber sus diferencias. Así por ejemplo, encontramos en la serie maya de los signos diurnos en lugar del Olin de los Nahoas el *Caban*, el cual en las inscripciones frecuentemente se emplea para designar «ciclo» ó, en este caso, más bien «principio de

ciclo.» Si á este *Caban*, en el lugar donde se encuentra, le damos el número 1, el 4, número del principio de las eras mundiales cae en un signo *Ahau*. A semejanza de Olin, que significa movimiento, terremoto, *Ahau* está perfectamente bien escogido para designar aquel histórico día del gran cataclismo por recordar el nombre de *Kinich Ahau*, dios del sol y por representar el glifo á Quetzalcoatl-Yoalliehecatl, causante de aquel tremendo suceso acaecido aquella vez(fig. 14). Pero siendo este *Ahau* el signo del día en que se eclipsó el sol bajando el dios sol á la región de los muertos, ó en términos astronómicos, entrando Venus, estrella de Quetzalcoatl, en su culminación inferior, la reaparición de este astro, teniendo lugar 8 días después, cae en un signo *Lamat* y las otras cuatro en los signos *Eb*, *Cib*, *Ahau* y *Kan*. Ahora bien, reservándose conforme á la tradición histórica para el principio de la última de las eras, es decir, la del Sur correspondiente á los Nahoas de allí venidos, este signo *Lamat*, los principios de las otras tres caen en *Ben*, Oriente ó principio de la cronología, nacimiento del sol ó Quetzalcoatl; *Eznab*, Norte ó región de los gigantes; *Akbal*, casa obscura, Poniente ó Tamoanchan tolteca. Procediendo del mismo modo con los principios de los cuatro años solares, quedaban éstos igualmente colocados en los dénticos signos. Así, por procedimientos algo distintos, Nahoas y Mayas llegaron á un mismo resultado, la coincidencia exacta de los años Acatl, Tecpatl, Calli, Tochtli con los años *Ben*, *Eznab*, *Akbal* y *Lamat*.

De lo expuesto se desprende que los métodos según los cuales se procedió á formar el Tonalamatl, tanto en el caso de los Nahoas como en el de los Mayas, son bastante claros para poderse aún trazar con facilidad. Sirven de ayuda en la resolución de este problema algunos glifos cuyo significado íntimo será de interés connotar en esta ocasión.

Ya vimos que el signo Acatl parece haber sido colocado en el lugar donde se encuentra en la serie de los signos diurnos, para recordar el principio de la cronología, la primera lumbre, el nacimiento de Quetzalcoatl, etc., punto de partida de los ciclos nahoas de 52 años. Que efectivamente ideas como éstas y las asociadas ya expresadas con anterioridad fueron instrumentales para que este signo se colocase en el lugar donde se le encuentra, lo prueba, además, el carácter del glifo ma-

ya correspondiente, *Ben* (fig. 3) el cual parece nada menos que uno de los signos *Katun* que con tanta frecuencia encabezan las así llamadas series iniciales de los monumentos mayas, solamente que escrito en forma cursiva. La parte inferior corresponde exactamente á los elementos

Fig. 3.—Glifo Ben. Landa p. 244.

esenciales del glifo Tun (fig. 4), indicándose los dos peces ó figuras correspondiente á éstos, las que son necesarias para elevar este signo *Tun* á la función de *Katun*, por medio de dos rectangulitos ó pares de rayos paralelos que se ven en la parte superior del glifo, partiendo de la peri-

Fig. 4.—Glifo Tun. Cruz de Palenque B. 5.

feria hacia el centro. Un dibujo detallado en este caso no lo encontramos por tratarse de una forma cursiva, pero que efectivamente los dos rectangulitos ó pares de rayos paralelos deben de substituir los peces antes mencionados, se colige de las variantes núm. 625 y 626 (Seler). (fig. 5) en las cuales en lugar de ellos, se halla dibujado el dios sol en la forma de *Ahau*, glifo que acompaña también á los signos *Katun* (fig. 6) iniciadores de los cálculos cronológicos de los monumentos. Es, por consiguiente, de la más alta probabilidad que los glifos *Ben* mencionados sean signos *Katun* en forma cursiva, y si lo son éstos, lo serán también todos los glifos *Ben* en cualquier forma que se encuentren escritos.

Otras variantes de este glifo (623, 624, 629, 630 Seler)[1] (fig.7) tienen encima del *Tun* la estera, *pop*, símbolo, entre los mayas, de la dignidad real ó indicando que una cosa ó persona supera en rango á otras. En esta calidad, por ejemplo, la encontramos en el glifo del primer del año

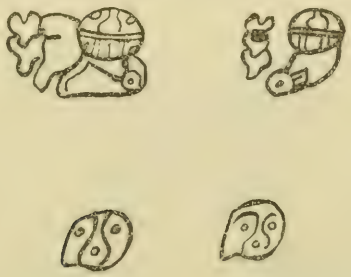


Fig. 5.—Variantes 625 626. (Seler.) Dos variantes del glifo Ahau 854. 856. (Seler.)

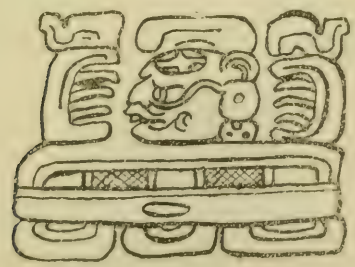


Fig. 6.—Glifo Katun, con cara del viejo dios sol. Quirigua Stela C. lado poniente.

maya, (fig.8) *pop*, donde acompaña al glifo del sol seguramente para indicar que este astro es el primero entre todos, ó rey, ó también para dar á entender que el mes *pop*, como ya indica el nombre de éste, es su-

1 Abhandlungen, Tomo 1 pág. 484.

perior á todos los demás: el primero, el príncipe ó principal. Siendo éstas las asociaciones entre los Mayas que se relacionaban con la estera, es probable que esta pieza de indumentaria en los glifos *Ben*, antes enumerados, tenga el mismo significado, expresando que, así como *pop* es el primero entre los signos de los meses, *Ben* ocupa el mismo lu-

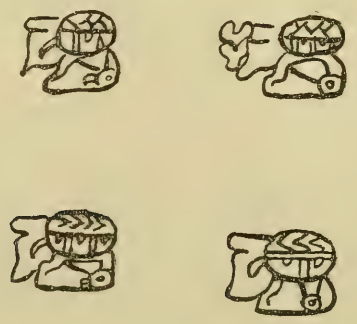


Fig. 7.—Variantes de Ben, 623, 624, 629 630. (Seler.)

Fig. 8.—Glifo Pop. Cruz de Palenque, P. 3.

gar en la serie de los signos diurnos, ó que se refiere al principio de la cronología y la primera era mundial. Habiendo nacido aquella vez Quetzalcoatl, ó hablando en términos astronómicos, habiendo salido por primera vez el sol y Venus, *Ben* naturalmente se refería también á la región del Este; además por ser este dios el del sustento y de la fertilidad, los años de esta letra se consideraban abundantes y felices.

Es, además, digno de notarse que este dios sol de los glifos *Katun*,

al cual como vimos, se le hace referencia en los glifos *Ben*, está siempre dibujado con fisonomía de viejo (fig, 6), hecho que confirma que á este glifo se atribuía la primera era mundial. Porque precisamente por tratarse de la era más antigua, se dibujaba el dios que la había regido en esta forma. En otras ocasiones, para indicar lo mis-

Fig. 9.—Glifo Katun determinado por cipactli (imox.) Copan, Altar S.

mo ó hasta para dar á entender que se trataba de la era inicial, los Mayas dibujaban en lugar de la cara del viejo dios sol, una cabeza de Cipactli (fig. 9), conocido glifo que indica el principio de las cosas ó la creación del mundo, ó también el glifo *Ik* (fig. 10), signo que significa

Fig.10.—Glifo Katun determinado por Ik. Templo de la Cruz II.

aliento, espíritu, fuerza de generación, es decir: igualmente, principio del mundo. Quedando asociado el glifo *Ben* directa ó indirectamente con todas estas ideas, resulta en el lugar que ocupa en la serie de los

signos diurnos mayas un valioso documento para comprobar que efectivamente la disposición del Tonalamatl con respecto á los principios de las eras mundiales y los años solares había sido entendida por los nanahualtin del modo que expusimos.

Otro documento por el estilo es el glifo *Lamat* que, como vimos, era en la serie de los signos diurnos del Tonalamatl, en el que originalmente el dios sol ó Venus había vuleto á salir por el Este cual astro resplandeciente, después de haber permanecido 8 días en la mansión de los muertos. Estudiando su conformación, se echa de ver, que se le

Fig. 11.— Glifo Lamat C. Dresd 47ª. Fig. 12.— Glifo Lamat C. Tro-Cor. 38ª.

representó precisamente de manera apropiada para conmemorar este hecho. Como lo demuestran las figuras 11 y 12, consiste éste glifo en un *Ahau*, signo que, como ya dejamos explicado, es la cara del dios sol ó Quetzalcoatl, el *Hunahpu* de los Cakchiqueles en la actitud de soplar,

Fig. 13.—Glifo Ahau, Copan, Altar R. núm. 20 (Maudslay)

es decir, de arrojar sobre el continente americano aquel gran huracán del cual el dios tomó el nombre de Huracán-Yoalliehecatl y la ocasión el de Ehecatonatiuh. Además, por ser Quetzalcoatl aquella vez el sol que bajó á los infiernos, el Tzontemoc que se eclipsó (fig. 14), esta cara

Fig. 14.—Tzontemoc (Quetzalcoatl—Yoallichecatl)

Ahau significa también el astro que desciende en el ocaso. Suponiendo ahora que se quisiera representar por medio de este mismo glifo el sol naciente, es decir, el sol que acaba de salir de la región de la obscuridad y muerte, no se tenía que hacer más que voltearlo, y así, efectivamente (fig. 15) lo encontramos dibujado en el signo *Likin*, Este, el cual es determinado por un sol en esa forma. Ahora bien, siendo *Lamat* el signo del día en que el sol que había bajado á los infiernos, volvió á

Fig. 15.—Glifo Likin, Este.

salir, para indicar este sentido, se combinaba un sol *Ahau poniente* con un sol *Ahau naciente*. Y efectivamente, que se trata de este incidente de la carrera del astro mencionado, lo comprueban las variantes de *Lamat* consistentes del simple glifo de Venus (fig. 16), estrella de Quetzalcoatl, es decir, del dios que cual sol, bajó á los infiernos, para salir de allí vencedor como el rey de los cuerpos celestes.

Fig. 16.—Glifo Lamat, C. Dresd 47ª

Ideas como estas parecen haber influído también en la forma gráfica del glifo maya *Chicchan* que corresponde al nahoatl *Couatl*. Este, que entre los nahoas hacía las veces del maya *Lamat*, como ya dejamos dicho, se colocó ocho signos diurnos después del signo *Ahau*, probablemente para indicar que en un día *Couatl* Quetzalcoatl había

vuelto á nacer. Por consiguiente, es de suponerse que *Chicchan*, el signo maya correspondiente, ocupando idéntico lugar en la serie de los signos diurnos, tenga un significado análogo: y así efectivamente es. Seler ve en la palabra *Chicchan* un compuesto de *chii* boca y *chan* variante de *can*, serpiente. Ahora bien, esta explicación es indudablemente correcta, pero queda la cuestión de qué significados deben en este caso asociarse con *chii* y *chan*. En cuanto á ésto, tomando en cuenta la función del día que con *Chicchan* originalmente se marcaba, será conveniente ver en *chii* boca, el agujero en la tierra por donde entran los muertos para bajar á *Xibalbay*, y en *chan*, ó *can*, la fuerza vital, el nacimiento, la cosa ó persona salida de las entrañas de la tierra, á semejanza del poblador original cuyo patrono era precisamente Quetzalcoatl, existiendo entre los pueblos del Sur tradiciones respecto de una población primitiva que para poblar este continente, había venido á él ó salido, de unos "navíos de chanes" ó "cuevas de serpientes." [1] Así interpretado expresaría el compuesto *Chicchan* las mismas dos ideas que transferidas á la gráfica forman el glifo *Lamat*. Y que esta interpretación es correcta lo confirman los glifos del mismo nombre. En-

1 "Votan, est-il dit, écrivi un recueil sur l'origine des Indiens et ses transmigrations à ces contrées. Le principal argument de son ouvrage se réduit à prouver, *qu'il est de la race des Serpents* (*Chan*) et qu'il tire son origine de Chivim; qu'il fut le premier que Dieu envoya à cette région pour partager et peupler les terres que nous appelons aujourd'hui Amérique. Il fait connaître la route qu'il suivit et ajoute qu'après avoir fondé son établissement, il entreprit differents voyages à Valum-Chivim. Ces voyages, dit-il, furent au nombre de quatre. Dans le premier, il raconte, qu'étant parti de Valum Votan, il prit sa route par le parage qu'on appelait "Demeures des treize Serpents." De là, il alla à Valum-Chivim, d'où il passa à la grande ville, où il vit la maison de Dieu que l'on était ocupé à bâtir. Il alla ensuite à la cité antique où il vit de ses propres yeux, les ruines d'un grand édifice que les hommes avaient erigé par le commandement de leur aïeul commun afin de pouvoir par là arriver au ciel. Il ajoute que les hommes avec lesquels il y conversa, lui assurèrent que cet édifice était le lieu où Dieu avait donné à chaque famille un langage particulier. Il affirme qu'à son retour de la ville du temple de Dieu, *il retourna une première et une seconde fois à examiner tous les souterrains par où il avait déjà passée et les signes qui s'y trouvaient. Il dit qu'on le fit passer par un chemin souterrain qui traversait la terre et se terminait à la racine* du ciel. A l'égard de cette circonstance, *il ajoute que ce chemin n'était autre qu'un trou de ser-*

contramos, por ejemplo, en la variante número 377 (Seler)[1] (fig.17) dibujado en el ángulo á la derecha y arriba, es decir, en el lugar donde en el glifo *Lamat* se encuentra el Ahau naciente, un sol, el cual, en dirección en donde debía estar dibujado el Ahau que desciende al ocaso,

Fig. 17—Glifo Chicchan, 377. Seler. Codex. Tro-Cor.

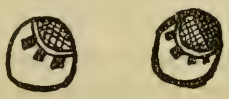
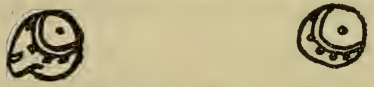


Fig. 18.—Glifo Chicchan, 372, 373. Seler. Cod. Tro-Cor.



Figs. 19 y 20.—Glifo Chicchan, 383, 386. Seler. Cod. Dresd.

tiene en vez de él, agregados rayos negros, ú obscuros. Pero un sol que despide obscuridad es evidentemente el sol eclipsado, el sol de los muertos. En las variantes 272, 273 (fig. 18) (Seler),[2] este astro se encuentra lleno de un rayado que por ser sólo medio obscuro, tal

pent où il entra parce que il était fils de serpent. Ordoñez, Historia del Cielo, etc., cit. por Brasseur, Popol Vuh, Avant-Propos, p. 87-89.

"En algunos pueblos de Soconusco se ha usado y usa este apellido de Chan y Canan y por él conocen algunas familias de los Indios, y al que llaman "León del pueblo." Núñez de la Vega, *Inst. Diocesanas*, p. 9.

1 Abhandlungen, tomo I, p. 468.

2 Abhandlungen, tomo I, 468.

vez indique la transición á la luz. El glifo *Chicchan*, por ende, no significa otra cosa que el sol que, después de haber sido eclipsado en la región de los muertos, vuelve á aparecer como astro resplandeciente. Las mismas ideas deben de expresar las variantes de *Chicchan* que en

Fig. 21

lugar del sol antes referido, contienen el glifo *Muluc* (figs. 19 y 20). Porque, como es sabido, los años de este signo correspondían á la región del Norte, pero los dioses de esta región, *Mixcoatl* (fig. 21), *Camaxtle* y los dioses de la caza frecuentemente se dibujan con el rayado de *Tlahuizcalpantecuhtli* (fig. 22), es decir, del dios del crepúsculo, y

además, tienen como éste en la cara la así llamada fosa negra. El rayado del sol antes mencionado sería aquel, y los rayos negros que despide corresponderían á ésta. En otros términos, los elementos de *Chichan* serían los atributos principales del Tlahuizcalpantecuhtli, es decir,

Fig. 22

del mismo Quetzalcoatl que después de haber terminado su viaje por la región de los muertos, sale victorioso con nueva vida en el Oriente.

También el día cakchiquel correspondiente al maya *Lamat*, *Ka-*

nel, recuerda este suceso, por derivarse de *Ka*, descender, bajar, habiendo recibido indudablemente este nombre, en memoria del dios que había descendido y vuelto á subir de Xibalbay.

Es indiscutible, pues, que *Olin*, *Coatl*, *Acatl*, y *Ahau*, *Ben*, *Lamat*, *Chicchan*, que nos permiten ver íntimamente la manera de pensar de los constructores del Tonalamatl, nos ayudan muchísimo á comprender las consideraciones que influyeron en la elaboración de este instrumento. Confirman sobre todo, ya directa, ya indirectamente, el plan que habíamos trazado para la colocación dentro de la veintena de días, de los principios de las eras y de los años solares, plan que parece fué tan rígido é inalterable que los cambios de tiempo y condiciones en lugar de modificarlo, más bien le dieron nueva validez. Lo que nos mueve á decir esto, es el hecho de que la diferencia entre las dos cronologías mayas connotada en el principio de este artículo, por lo que se puede averiguar, se debe, en la ejecución á él; siendo cierto suceso político que discutiremos más adelante, el motivo porque se le pusiera en ejecución, produciendo la divergencia que tanto ha dado que pensar á los americanistas. El caso es de interés suficiente para discutirlo aquí brevemente.

Según Ixtlilxóchitl, el día *Nahui Olin*, había sido de «los primeros días del año,» es decir, probablemente el cuarto día de un año nuevo. Pero en el Tonalamatl ya no se le concedió este lugar, sino que en vez de estar colocado en el primer día cuatro de la veintena de días, contando ésta por trecenas lo hallamos en el segundo. De modo que tanto *Olin* como el signo maya correspondiente *Caban*, ocupan en esta veintena el décimo séptimo lugar. El motivo de eso por de pronto no se ve, si no es que este día 4, por ser de mal augurio y por figurar en una trecena de igual índole, no fué puesto en la primera trecena del Tonalamatl precisamente por esta razón. De todos modos, partiendo á contar desde estos dos signos hasta alcanzar *Acatl-Ben*, signos que, como vimos, representan las eras mundiales iniciales y los años solares del Este, los hallamos á ellos también, en el décimo séptimo lugar, habiendo de *Olin* respectivamente de *Caban*, hasta el fin de la primera veintena 4 signos, y del principio de la veintena siguiente has-

ta *Acatl* respectivamente *Ben*, trece. Llama la atención esta fórmula 13 más 4, principalmete con los Nahoas, por no estar justificada esta distancia de 17 signos en su método de fijar el principio de la primera era mundial con una lógica tan estricta como la que se observa acerca de esta materia en el Tonalamatl de los Mayas. Estos, como vimos dan al signo correspondiente á *Olin* el valor de uno. De allí hasta el día de los soles, *Ahau*, cuentan 4; agregando á este número los 8 del eclipse, resultan 12, es decir, el principio de la última y más reciente era mundial. Siendo éstos en número de 4, y teniendo que repartirse sus principios entre veinte signos, resulta que éstos entre sí distan cinco lugares, de modo que teniendo que agregarse á los 12 lugares antes citados 5 para llegar del signo del principio de la última era al de la más antigua, llegamos á tener 12+5=17. Esta fórmula (1+3+8+5=17) no se observa en los Nahoas por tener ellos ya al principio un día 4 en lugar de 1; no obstante, *Acatl* con respecto á *Olin* ocupa el décimo séptimo lugar, justificando esto la creencia de que el número 13+4 aun con ellos era para los cálculos discutidos, de rigor. Así cuando menos parece confirmarlo con los Mayas ciertamente el caso de los años *Kan*. Si partiendo de este signo que marca en la más reciente cronología de este pueblo los años del Este, contamos 17 signos hacia atrás, llegamos (resultado notable) á *Lamat*, es decir, al glifo que entre los Mayas sirve de punto de partida para la colocación. dentro de la veintena de días, de los principios de las eras mundiales y de los años solares. ¿Sirviendo este glifo á la vez de signo de principio de la última era, es decir, la de los Nahoas venidos del Sur, es posible que tomándolo por base, se haya querido colocar dentro de la veintena de días otra era más reciente aún que ella? Hasta donde se puede juzgar, los hechos del caso, apoyan semejante teoría. En primer lugar, como la última era, la de los Nahoas del Sur, corresponde á esta región, una que la siguiera, tendría indefectiblemente que identificarse con el Este, por ser el orden de ellas. Este, Norte, Oeste, Sur. Ahora bien, *Kan* marca precisamente los años del sol naciente. Además, habiendo desde *Lamat* hasta el fin de la veintena 13 signos, *Kan*, estando en décimo séptimo lugar contando desde ellos, cae en un día 4 de la próxi-

ma veintena, es decir, en un número apto para el principio de una nueva era mundial. Por último, siendo el número que antiguamente con los Mayas se empleaba para calcular á partir desde cierto día histórico, el principio de la era y de los años del Este el 13+4, parece que aun esta condición se llenó para fijar *Kan* como principio de la nueva era mundial.

¿Pero cuál puede haber sido para los yucatecos de aquella época el motivo para establecer esta era adicional? Bien sabido es que en tiempos recientes, no mucho antes de la conquista española, ciertas tribus nahoas invadieron aquella península, conquistando la parte noroeste de ella. La arquitectura de ruinas como Uxmal y Chichenitza[1] exhibe inequívocamente la influencia que allí ejercieron, y claro está, que si esta influencia imprimió sus huellas hasta en la arquitectura sagrada de los Mayas, en otros sentidos no dejaría de haberse hecho sentir. Sino que indudablemente á raíz de la llegada de estas tribus victoriosas se implantó un regimen nuevo, y fácilmente á este se debe la cronología maya que emplea los años *Kan, Muluc, Ix, Cauac.*

1 Seler, Quetzalcoatl-Kukulcan in Yucatan. Abhandlungen, tomo I, págs. 668, 705.

Id. Die Ruinen von Chichen Itza, Internationaler Amerikanisten Kongress, Wien 1908, Erste Haelfte págs 151, 239.

LOS SABIOS MUERTOS EN 1911

Por el Dr. Alfonso Pruneda, M. S. A.

(Sesión del 12 de Febrero de 1912)

Siguiendo la costumbre que me trazara hace un año, de venir á recordar ante esta Sociedad, á los sabios muertos, de resumir siquiera brevemente su carrera y de anotar en pocas palabras lo que la Ciencia y la Humanidad debe á cada uno de ellos, vengo hoy á rendir este piadoso y sincero homenaje á los modestos ó brillantes trabajadores que pagaron el ineludible tributo á la Naturaleza en el año que acaba de terminar.

No me será posible, sin embargo, hacer desfilar ante ustedes á todos los hombres de ciencia muertos en ese año; de muchos de ellos no he podido obtener los datos respectivos; otros han sucumbido sin que su nombre constara; pero, mis deseos, y espero que los de la Sociedad Alzate serán los mismos, son que á todos, conocidos y desconocidos, famosos y humildes, vaya nuestro recuerdo y con él el homenaje de nuestra admiración y de nuestra gratitud.

***

Todos los ramos del saber humano vieron desaparecer de entre las filas de sus cultivadores á diversas y, en ocasiones, numerosas personalidades. Astrónomos, físicos, químicos, geólogos, geógrafos, anatómicos, fisiólogos, médicos, cirujanos, higienistas, antropólogos, naturalistas; de todo hay en la imponente serie de hombres de ciencia robados á la Humanidad durante 1911.

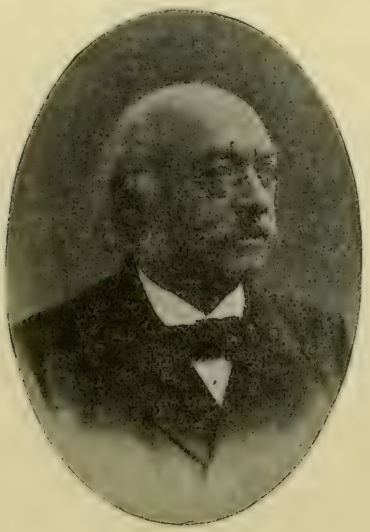
Astrónomos, fueron *Gustavo Leveau* y *Juan Carlos Rodolfo Radau.* El primero murió á los 70 años, siendo decano del Observatorio de París; trabajó en sus principios bajo las órdenes del célebre Le Verrier; se le deben importantes trabajos sobre observaciones meridianas y especialmente interesantes investigaciones de mecánica celeste, en las que llegó á adquirir gran reputación; sus obras, de gran aliento, son sin duda una de las más sólidas producciones publicadas en el

Sra. Williamina P. Fleming.

curso del siglo XIX acerca de la mecánica celeste. Radau, nacido en Prusia en 1835, vivió casi toda su vida en Francia y fué un astrónomo y publicista científico distinguido; colaboró asiduamente en la importante "Revue des Deux-Mondes" y deja numerosas memorias presentadas á la Academia de Ciencias de París y varias obras de alta vulgarización científica.—La Sra. *Williamina P. Fleming*, astrónomo del Observatorio Harvard, nació en Dundee, Escocia, en 1857 y murió

en Boston, E. U., el 21 de Mayo de 1911, después de haber ejecutado notables trabajos, sobre todo de fotografía estelar, que le valieron honrosas distinciones de varias instituciones científicas.

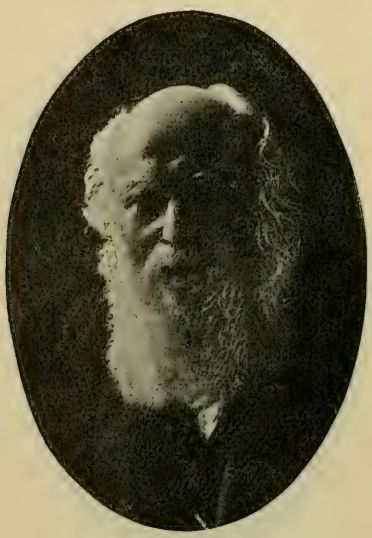
Entre los físicos, podremos recordar á *Ernesto Mercadier*, muerto á los 71 años, director de estudios en la Escuela Politécnica, á quien se deben importantes trabajos sobre la acústica musical, la radiofonía,



Juan Bosscha, M. S. A.

las unidades eléctricas y los receptores microfónicos; *Mauricio Joly*, agregado de ciencias físicas, dotado de una competencia especial en electricidad práctica, cuyos estudios sobre electrotécnica y física matemática le habían asignado un lugar distinguido en la ciencia francesa, á pesar de haber muerto solamente á los 28 años; *Juan Bosscha*, M. S. A., nacido en 1831, profesor y Director de la Escuela Politécnica de Delft, y posteriormente profesor de la Universidad de Leyden, secretario perpetuo de la Sociedad Holandesa de Ciencias de Haarlem,

que demostró en 1855 la posibilidad de transmitir varios despachos por un mismo hilo, que deja numerosos trabajos acerca de las cuestiones fundamentales de la electricidad y que puede ser considerado como uno de los fundadores de la metrología eléctrica actual. El distinguido físico *George Johnstone Stoney*, nació en Rockforest, Inglaterra, en Febrero de 1826, muerto el 5 de Julio de 1911; hizo notables

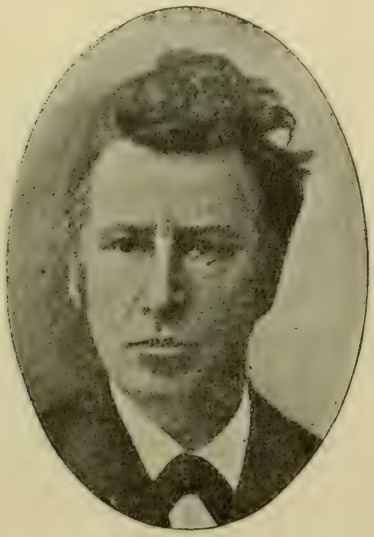


George Johnstone Stoney.

investigaciones, como las relativas á los electrones, y publicó obras de gran mérito como su Electricidad y Magnetismo, etc.

La química tuvo que sufrir en 1911 pérdidas muy considerables. Entre los químicos desaparecidos, debemos mencionar primeramente á *Jacobus Hendrikus Van't Hoff*, M. S. A., uno de los sabios que por medio de sus investigaciones han contribuído más á orientar á la química por las vías modernas; considerado como uno de los fundadores

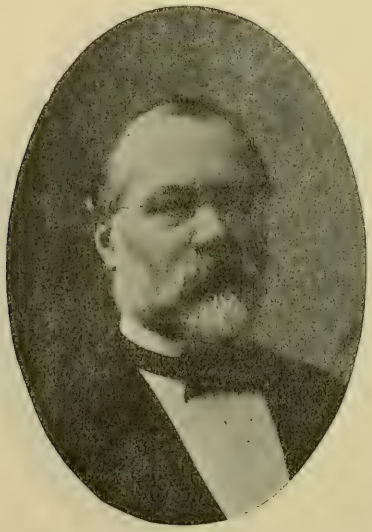
de la química física, nació en Rotterdam en 1852; fué catedrático de la Universidad de Amsterdam y posteriormente de la Universidad de Berlin, habiendo creado en esta capital el Instituto de Química Física; entre sus numerosos trabajos deben mencionarse los que motivaron la creación de un nuevo capítulo de la química: la estereoquímica, los que emprendió sobre la dinámica química; su célebre memoria, publi-



Jacobus Hendrikus Van't Hoff, M. S. A.

cada en 1885, sobre las "leyes del equilibrio químico en los sistemas gaseosos ó disueltos al estado diluído," motivó numerosas investigaciones, que á su vez suscitaron la fecunda hipótesis de Arrhenius sobre la disociación en iones, cuyos resultados han sido tan prolíficos para la ciencia. Van't Hoff estableció, además, otras leyes, de las fases y de los equilibrios químicos, etc. En 1901 recibió el premio Nobel en la sección de Química. La ciencia pierde con él uno de los químicos más distinguidos del siglo XIX.

También la ciencia francesa lamenta la desaparición de otro químico eminente: *Luis Troost*, muerto á los 86 años; el último superviviente de la brillante serie de discípulos de Saint-Claire Deville; fué catedrático de química en el Liceo Bonaparte, en la Escuela Normal, y, por último, de 1874 á 1900, en la Facultad de Ciencias. Sus primeros trabajos (1857) versaron sobre las sales de litio; resolvió el



Luis Troost.

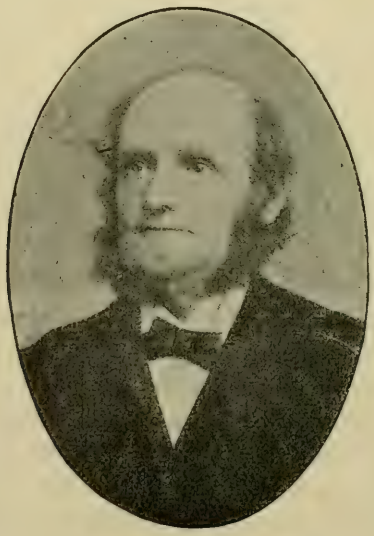
problema de la determinación de las densidades de vapores á altas temperaturas; determinó la solubilidad de los gases de los metales; se le deben también importantes trabajos sobre el silicio y el manganeso, especialmente desde el punto de vista de sus aplicaciones industriales; su curso en la Sorbona sobre los metaloides fué siempre muy concurrido; fué autor de un tratado de química estudiado por numerosas generaciones de alumnos y que por algún tiempo sirvió de texto en nuestra Escuela Nacional Preparatoria. Troost mereció el grado

de Comendador de la Legión de Honor y conservó sus notables facultades hasta los últimos momentos.

Químicos también fueron, *Alberto Ladenburg*, muerto en Breslau, en donde ocupaba la cátedra de química en la Universidad; perteneció á la falange de los primeros fundadores de la química orgánica; su obra es considerable; se refiere principalmente á los derivados de los núcleos benzánicos; hizo varias investigaciones sobre la piridina y sus derivados; realizó la síntesis de la piperidina y de la conicina; estudió igualmente el carbono asimétrico y los compuestos racémicos; se le deben también diversos trabajos sobre el silicio y el carbono; obtuvo por primera vez el ozono puro y publicó una "Historia del desarrollo de la Química de Lavoisier á nuestros días," muy importante; por largo tiempo desempeñó, con general aplauso, el puesto de Rector de la Universidad de Jena. *Walter Víctor Spring*, nacido en 1848, que ocupaba desde 1876 la cátedra de química general en la Universidad de Lieja, en donde creó un Instituto de Química General; su obra, muy original, abarca un gran número de problemas de química física; deja, especialmente, varias investigaciones importantes sobre las reacciones que se ejercen bajo presión, en particular con los cuerpos sólidos, de los que ha estudiado, igualmente, las curiosas propiedades á presiones elevadas. *Henry-Charles Lutz*, muerto á los 96 años; farmacéutico, profesor agregado á la Escuela Superior de Farmacia y á la Facultad de Medicina de París; muy versado en química orgánica, ha resuelto diversos problemas relativos á la química de los colores; la terapéutica le debe la aplicación racional de varias medicaciones, sobre todo en los envenenamientos (saturnismo especialmente). *Waldemar de Louguinine*, nacido en 1834, profesor de química de la Universidad de Moscow; primero militar, se dedicó después á la química, habiéndose especializado en las investigaciones termoquímicas, en las que trabajó con Berthelot; publicó un tratado importante sobre técnica termoquímica.

Augusto Houzeau, descubridor en 1885 del ozono atmosférico; profesor de la Escuela de Ciencias de Rouen, á quien la química agrícola debe trabajos de análisis muy recomendables y que, al morir, le-

gó diversas cantidades á establecimientos y sociedades científicas. *Luis Casimir de Coppet*, nacido en 1841 en Nueva York, aunque después fué ciudadano suizo; doctor de la Universidad de Heidelberg, que llevó á cabo notables trabajos sobre la solubilidad de las sales y el abatimiento del punto de congelación de sus soluciones, los que abrieron la vía á los trascendentales descubrimientos de Raoult; *J. M. Van*



J. M. Van Bemmelen.

Bemmelen, M. S. A., holandés, autor de trabajos muy originales sobre la química de los coloides y de los fenómenos de absorción; profesor en Leyden desde 1874 hasta 1901, que publicó en los últimos tiempos una memoria sobre la sílice coloidal y que deja, al morir á los 80 años, numerosos discípulos, algunos de ellos verdaderas notabilidades; y otros muchos, de los cuales se ha visto privada la ciencia química en el año de 1911.

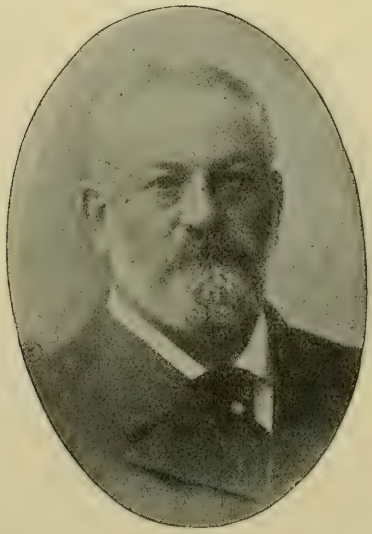
Entre los NATURALISTAS se cuentan *Sir Joseph Dalton Hooker*, el

venerable botánico inglés, muerto á los noventa años; seguramente el más distinguido de la época; que en un principio abrazó la medicina y que hizo viajes por casi todo el mundo, incluyendo las tierras australes; por su influencia sobre Darwin, contribuyó á la publicación de la célebre obra "Origen de las Especies;" se dedicó especialmente á la botánica sistemática y deja muchas obras de importancia; fué presi-

Sir Joseph Dalton Hooker.

dente de la Sociedad Real de Londres y director de los célebres Jardines de Kew, cuyo herbario de fama universal, le sirvió especialmente para escribir su notable "Genera Plantarum." *Juan Bautista Bornet*, que ocupaba en la ciencia francesa un lugar semejante á Hooker; médico también, nació en 1828 y se dedicó casi toda su vida á la botánica, estudiando con especial preferencia los hongos y las algas; fundó en el Jardín de Antibes un verdadero laboratorio de investigaciones en donde se han podido estudiar los órganos de reproducción de los ve-

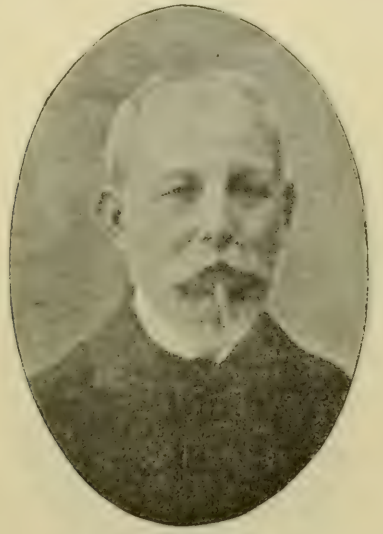
getales inferiores; sus importantes trabajos le hicieron miembro de la Academia de Ciencias de París y de la Sociedad Real de Londres, habiendo recibido en 1891 la medalla de oro de la Sociedad Linneana de la misma capital. *Luis Grandeau*, nacido en 1834, médico, químico, agrónomo y profesor, que deja una importante obra de vulgarización; uno de los primeros en recomendar la utilización de los fosfatos



Augusto Michel-Lévy.

como abonos y la fabricación de los productos nitrados por medio del arco eléctrico; Dean de la facultad de Ciencias de Nancy, inspector general de las estaciones agronómicas de Francia, profesor de agricultura en el Conservatorio Nacional de Artes y Oficios y Comendador de la Legión de Honor, contribuyó por sus trabajos, en gran manera, á los notables progresos de la Agronomía en los últimos cuarenta años. *Augusto Michel-Lévy*, muerto á los 68 años, miembro de la Academia de Ciencias de París, profesor del Colegio de Francia y Director

del Servicio de la carta geológica de la misma nación; se dedicó especialmente á la geología, la mineralogía y la petrografía, habiendo logrado reproducir gran número de minerales y de asociaciones de los mismos. El distinguido naturalista argentino *Dr. Florentino Ameghino*, M. S. A, célebre por sus numerosos trabajos paleontológicos, principalmente acerca del hombre fósil, Director del Museo Nacional de



Dr. Florentino Ameghino.

Buenos Aires, murió el 6 de Agosto de 1911 á la edad de 54 años, cuando la ciencia mucho esperaba aún de su talento y laboriosidad.

El ilustrado geólogo y mineralogista español *Salvador Calderón y Arana*, Profesor en la Universidad de Madrid, nació en dicha capital el 22 de Agosto de 1851 y murió el 3 de Julio de 1911, dejando un gran número de trabajos de gran originalidad é importancia acerca de las múltiples ramas que cultivó con verdadero entusiasmo.

El hábil geólogo norteamericano *Samuel F. Emmons*, de la U. S.

Geological Survey, falleció en Washington el 28 de Marzo á la edad de 70 años; de él deben recordarse importantes trabajos sobre todo de geología aplicada.

El eminente geólogo y paleontólogo austriaco *Victor Uhlig* nació el 2 de Enero de 1857 en Karlshütte (Silesia austriaca). Hizo sus estudios en Graz y Viena y bien pronto desempeñó en esta última ciu-

Salvador Calderón y Arana.

dad el puesto de ayudante del célebre Paleontólogo M. Neumayr. Fué en el año 1881 cuando Uhlig entró como miembro al Instituto Geológico de Austria, permaneciendo allí durante diez años, dedicado á trabajos de levantamiento geológico. En 1891 fué nombrado Profesor de Mineralogía y Geología en la escuela de altos estudios técnicos de Praga y en 1900 volvió á Viena para encargarse de la cátedra de Paleontología en la Universidad. Por último, en 1901 sucedió al célebre E. Suess en la cátedra de Geología de la misma Universidad. Una muer-

te prematura puso fin á su vida sumamente laboriosa el 4 de Junio de 1911. Los trabajos científicos de Uhlig son numerosos y muy importantes. En parte son geológicos, en parte paleontológicos.

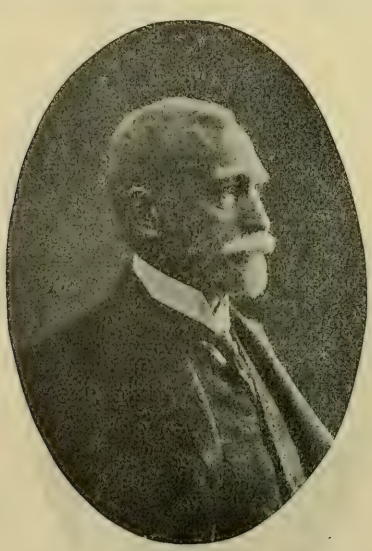
***

Las ciencias médicas y farmacéuticas han sido de las que más pérdidas han sufrido en el año que acaba de terminar. Entre los FARMACÉUTICOS mencionaremos, desde luego, á *Adrian*, director y fundador de la Sociedad Francesa de Productos farmacéuticos, muerto á los 75 años, preparador en la Escuela de Farmacia de París, miembro de la Sociedad de Química y de la de Terapéutica, contribuyó ampliamente al progreso de la farmacia en Francia.

Samuel F. Emmons.

***

Entre los MÉDICOS muertos en 1911, se cuentan diversas personalidades que ocuparon un lugar distinguidísimo en la ciencia. Principiando por los *anatomistas*, recordaremos primeramente al profesor *Charpy*, nacido en 1848; oficial de Instrucción Pública y caballero de la Legión de Honor, tuvo á su cargo la cátedra de Anatomía en la Es-



Victor Uhlig.

cuela de Medicina de Tolosa; sus trabajos tendieron siempre á la necesidad de la aplicación clínica de los estudios anatómicos; su enseñanza era sencilla, clara y ayudada de numerosas figuras que realzaban grandemente las explicaciones; se le debe la importante obra sobre "Anatomía de los centros nerviosos y anatomía de los órganos genito urinarios" y en colaboración con otros distinguidos profesores publicó un tratado de anatomía humana y un compendio de anatomía muy apreciado por los estudiantes; en sus últimos tiempos se había

dedicado á la anatomía de las formas. *Stöhr*, director del Instituto Anatómico de Würzburg, que sucumbió á los 62 años de edad y á quien se deben importantes trabajos de anatomía y fisiología, particularmente del aparato digestivo; fué autor de un Manual de Histología, que por muchos años sirvió para la enseñanza de esa asignatura en diversas escuelas médicas del mundo, entre ellas la de México. *Sir Samuel Wilks*, médico de la Reina Victoria, fallecido á los 88 años, Presidente del Colegio Real de Médicos de Londres; gran médico, gran patólogo y, sobre todo, como maestro; sus investigaciones predilectas versaron sobre anatomía patológica, habiendo sido el primero que describió la lesiones viscerales de la sífilis. *Luis Félix Aquiles Kelsch*, profesor de Anatomía patológica y patología general en la Facultad de Medicina de Lille; catedrático de epidemología de la Escuela Militar de Val de Grace y á últimas fechas Director del Instituto Superior de Vacuna de Francia; músico distinguido, sus actividades científicas se ejercieron en diversos ramos: clínica, epidemología, patología general y anatomía patológica, sobresaliendo especialmente en esta última; sus trabajos sobre la fiebre tifoidea han hecho avanzar mucho nuestros conocimientos sobre esta enfermedad; estudió igualmente las alteraciones de la sangre y de los diversos parenquimas en la disentería y en el paludismo; perfeccionó la técnica de las autopsias y, como epidemologista, escribió con Kiener un importante "Tratado de las enfermedades de los países cálidos."

Fisiólogos fueron *W. A. Nagel*, que murió apenas á los 40 años de edad, el 16 de Enero, siendo director del Instituto Fisiológico de Rostock, y que se dedicó especialmente al estudio de la fisiología comparada y de los sentidos. *C. A. Mac Munn*, á quien se deben trabajos sobre química fisiológica y patológica y que, sobre todo, inició las aplicaciones del espectroscopio á la fisiología. *Christian Böhr*, profesor de la Universidad de Copenhague, muerto á los 56 años, autor de importantes investigaciones acerca de los gases de la sangre y de los cambios gaseosos en el pulmón.

Entre los *Clínicos* ocupa un lugar especial *Jorge Dieulafoy*, muerto á los 72 años. Discípulo predilecto del gran clínico francés Trous-

seau, llegó á ser un maestro en toda la extensión del vocablo, preciso en las ideas, con una claridad de exposición extraordinaria, su enseñanza, dice uno de sus biógrafos, marca "una de las más bellas páginas de la historia de la Facultad de Medicina de París;" hombre dotado de una amplia cultura, era amante de las bellas letras, del teatro, de la música y un fino dibujante; en 1869 publicó su clínica sobre

Jorge Dieulafoy (1892)

"aspiración de los líquidos morbosos," ideando al mismo tiempo un aspirador especial, que permitió extraer con facilidad y sin peligro los líquidos de origen inflamatorio derramados en las pleuras; en 1887 fué designado para ocupar la cátedra de patología interna en la Facultad de Medicina de París; en 1896 llegó á ser profesor de clínica interna en el Hospital Necker y más tarde en el Hotel-Dieu, sucediendo así á su venerado maestro Trousseau. Fué autor del célebre Manual de Patología Interna, que alcanzó un número considerable de ediciones y

que ha sido traducido á muchos idiomas, y deja seis volúmenes de lecciones de clínica, en cuyas obras se retrata admirablemente la elevada personalidad y el alto valer del notable clínico francés. Tuvo especial complacencia en abordar las cuestiones que pueden llamarse médico-quirúrgicas, porque se encuentran en los límites de la medicina interna y de la cirugía, y entre ellas ninguna en que haya dejado más huellas de su ciencia y de su talento que en la apendicitis; sus estudios sobre las gastritis ulcerosas, las afecciones pancreáticas, las hepáticas y las renales serán imperecederas y han abierto nuevos y amplios horizontes á la Medicina. Por sus méritos llegó á ser miembro prominente de la Academia de Medicina de París y Comendador de la Legión de Honor. La ciencia médica francesa pierde en Dieulafoy uno de sus más conspícuos representantes.

Un lugar semejante ocupaba en la ciencia alemana el profesor *Hermann Senator*, uno de los maestros de la medicina alemana contemporánea. Muerto á los 70 años, llevó en su juventud una vida llena de privaciones que no bastaron para desviarlo de su carrera, en la que tanto llegó á sobresalir. Médico del Emperador Federico, fué práctico muy distinguido y apreciado, investigador infatigable, maestro habilísimo, que por su gran interés en las investigaciones científicas y el rigor con que las iniciara, sirvió de poderoso estímulo para que esa clase de trabajos se llevara á cabo no sólo en su país sino en otros. Abordó durante su vida médica cuestiones de orden muy variado; de medicina legal (alteraciones producidas por la muerte debida al cloroformo), enfermedades de la piel, fisiología, patología, metabolismo, albuminuria, enfermedades renales, diabetes, etc., y en todas ellas imprimió la huella de su ilustración y de su talento especial; tenía á su cargo una clase de clínica interna en la Universidad de Berlín.

Debemos citar, igualmente, entre los médicos internistas, á *E. Gravits*, dedicado especialmente al estudio de las enfermedades de la sangre y autor de varias obras, entre ellas, de una "Patología Clínica de la Sangre;" *G. Krönig*, á quien se deben varios progresos en la técnica de los exámenes microscópicos y clínicos, y diversos trabajos sobre punción lumbar y percusión de los vértices de los pulmones; *R. Stern*,

director de la policlínica médica de Breslau, muy avezado en las investigaciones de patología experimental y autor de importantes estudios sobre el origen traumático de las enfermedades internas; *Aloysius Oliver Joseph Kelly*, distinguido profesor adjunto de medicina interna en la Universidad de Pennsylvania, autor de diversas obras, muerto apenas á los 41 años y editor competente de la importante publicación médica americana titulada "American Journal of the Medical Sciences;" *James Edward Pollock*, uno de los miembros más antiguos del Colegio Real de médicos de Londres, muerto á los 92 años y de los que se dedicaron especialmente á la tuberculosis desde hace muchos años; *Eduardo Gamaliel Janeway*, eminente internista y especialista en enfermedades mentales, desaparecido á los 69 años, aguerrido luchador contra la tuberculosis y Dean de la Universidad de Bellevue y del Colegio Médico del mismo nombre, etc.

Clínicos también, pero más especializados, fueron los *neurólogos: John Hughlings Jackson*, el "padre de la escuela neurológica inglesa;" nacido en 1835, fundó en compañía de otros distinguidos médicos ingleses, el Hospital Nacional para Paralíticos y Epilépticos de Londres, que fué la cuna de esa escuela; sus contribuciones á la neurología son tan importantes como numerosas: entre ellas deben mencionarse, sobre todo, sus estudios sobre las afasias y las convulsiones debidas á lesiones corticales del cerebro que llevan su nombre (epilepsia Jacksoniana); como unía á sus dotes de clínico un espíritu altamente filosófico, procuró aplicar siempre á la neurología los datos de la filosofía y especialmente las teorías del célebre evolucionista Spencer; de esta manera, pudo anticipar muchos de los descubrimientos posteriores realizados merced á los métodos experimentales, como la existencia de los centros psicomotores de la corteza cerebral. Neurólogo también fué *E. Remak*, á quien se deben importantes trabajos sobre los aspectos clínicos de las tabes, la atrofia muscular, la reacción de degeneración, las neuritis y polineuritis y otros acerca de electroterapia y electrodiagnóstico.

Pasando ahora á otra rama de las ciencias médicas, recordaremos entre los *Cirujanos* á *Odilón Marc-Lannelongue*, el eminente profe-

sor de clínica quirúrgica de la facultad de Medicina de París, en donde ocupó antes la cátedra de patología externa; nacido en 1840, á los 26 años de edad era ya cirujano de los hospitales de París y pronto se especializó en la cirugía infantil; sus trabajos sobre las osteomielitis agudas y crónicas; la naturaleza tuberculosa de los abscesos fríos y de las artritis fungosas, el tratamiento de las coxalgias y, en general, sobre

Odilón Marc-Lannelongue

patología huesosa y articular, desarrollaron de un modo extraordinario los conocimientos relativos y transformaron por completo los capítulos correspondientes de la patología quirúrgica. Médico del gran político y patriota francés Gambetta, ocupó un lugar prominente en las Academias de Medicina y de Ciencias de París y en los últimos años tuvo también asiento en el Senado, en donde puso su entusiasmo y especial competencia científica al servicio del estudio de los grandes problemas de higiene ó de enseñanza; son notables sus esfuerzos para

combatir la despoblación de Francia; dejó al morir varias instituciones de beneficencia sostenidas ó ayudadas por él y, en los últimos años de su vida realizó un largo viaje, habiendo publicado como resultado de él una importante obra, en la que, dicen sus biógrafos, "brilla luminosa el alma y la patria francesas." Mencionaremos igualmente á *Carlos Nelaton*, hijo del célebre cirujano de Napoleón III, práctico prudente y concienzudo, Secretario de la Sociedad de Cirugía Francesa, que supo llevar con gloria el nombre ilustre de su padre, y que se dedicó especialmente á las afecciones huesosas y articulares así como á la cirugía autoplástica; y, por último, á *Claudio Martin*, uno de los más reputados colaboradores del distinguido profesor Ollier, dedicado preferentemente á la prótesis de la cara y de la boca; y á *Aimê Guinard*, cirujano distinguido, adscrito á los hospitales de París, que murió á los 55 años á manos de un enfermo á quien había devuelto la vida por medio de una intervención quirúrgica, y á *Heinrich Braun*, muerto á los 64 años, que ocupaba con especial acierto el puesto de Director de la clínica quirúrgica de la Universidad de Göttingen.

Entre los especialistas debemos hacer memoria de diversos oculistas: *Charles Augustus Oliver*, buen amigo de los mexicanos, miembro de muchas sociedades científicas, autor de diversas obras de texto y profesor de clínica en el Colegio Médico de Mujeres de Pennsylvania, Filadelfia; el profesor *Manz*, de Friburgo, en donde desempeñaba la Dirección de la clínica ocular; muerto á los 78 años y á quien se deben importantes investigaciones sobre la tuberculosis ocular y las neuritis ópticas; y *Leartus Connor*, oftalmólogo americano muy distinguido, miembro prominente de numerosas sociedades científicas, que se esforzó considerablemente por implantar y extender la enseñanza de su especialidad.

También es justo recordar á los *otólogos: Lucae*, director de la clínica de los oídos, de Berlín, que contribuyó con numerosos estudios al adelanto de la otología, que deja algunas obras sobre el origen y fundamentos del sentido del oído y la importancia de la conductibilidad del sonido á través de los huesos de la cabeza, en cuyas investigaciones fué ayudado eficazmente por su notable talento musical; y *V.*

Cozzolino, profesor de las enfermedades del oído en la Universidad de Nápoles, campeón denodado en la lucha contra la tuberculosis, que dedicó buena parte de sus energías al adiestramiento y educación de los sordo-mudos.

Grandes servicios prestó igualmente á la ciencia el profesor *Leopold*, *ginecólogo* distinguidísimo, director de la Clínica ginecológica Real de Dresde, muerto á los 65 años; uno de los más eminentes en su especialidad y en obstetricia, fué discípulo del conocido Credé; publicó un gran número de trabajos: estudios sobre la mucosa uterina, la pelvis escoliótica, la operación Cesárea y la estructura de la placenta, además de otros igualmente interesantes. Su habilidad como partero fué verdaderamente notable. En el grupo de los *dermatólogos*, debemos señalar á *G. Profeta*, italiano, autor de importantes obras de texto relativas á su especialidad, y á quien se debe la llamada ley que lleva su nombre, relativa á la inmunidad de los niños no sifilíticos nacidos de padres sifilíticos. Entre los *pediatras*, al profesor *Escherich*, uno de los maestros más eminentes en esa rama de la medicina; maestro de alto valer, vió siempre sus clínicas muy concurridas; se le debe el descubrimiento del bacilus coli; paladín de la lactancia al seno, consagró una buena parte de sus energías á combatir la mortalidad infantil é instituyó la distribución gratuita de leche para los casos en que desgraciadamente no puede emplearse la lactancia natural y cuando se trata de personas que, por sus recursos, no podían proveerse de ese líquido en estado de pureza. También fué pediatra *G. Mya*, muerto á los 63 años, profesor de patología médica y posteriormente de pediatría en la Universidad de Florencia. Debemos recordar, en otro grupo de médicos, al Dr. *E. E. del Arca*, Dean del Departamento médico de la Universidad de Buenos Aires y profesor de materia médica.

Entre los *higienistas* desaparecidos ocupa un lugar prominente *Bernardo Fraenkel*, uno de los más infatigables propagandistas de la lucha antituberculosa. Dedicado al principio de su carrera médica al estudio de las enfermedades de la laringe, fué el fundador de la Policlínica de Berlín para esas afecciones y las de la nariz, y Director de la clínica laringológica de la Caridad; se le deben muy importantes tra-

bajos sobre esos padecimientos. Posteriormente consagró toda su labor á la tuberculosis; inició y llevó á término con notable éxito diversas investigaciones experimentales y clínicas sobre esa enfermedad; fué uno de los promotores del uso de la tuberculina como medio diagnóstico y de sus más firmes sostenedores como recurso terapéutico; estudiando los medios de transmisión de la tuberculosis demostró la influencia de los polvos y de las gotitas de saliva expulsadas con la tos; partidario del aislamiento de los tuberculosos, de los sanatorios y de los dispensarios, influyó considerablemente para que se establecieran en Alemania gran número de esas instituciones y á sus meritísimos esfuerzos debe ese país, en gran parte, la notable disminución de la tuberculosis que se ha registrado en los últimos años; gran filántropo, la higiene social le debe muchísimo. Al morir era Consejero íntimo del Emperador de Alemania y Presidente del Comité de Administración de la Asociación Internacional contra la Tuberculosis.

También fué higienista *Walter Wyman*, muerto á los 63 años como Jefe del Cuerpo Médico Militar de los Estados Unidos. Sus esfuerzos tendieron siempre á mejorar la salubridad de esa nación; procuró el desarrollo del servicio de hospitales de marina, la organización sistemática de las campañas sanitarias contra las enfermedades infecciosas y estableció un laboratorio de investigaciones muy notable, de donde han salido estudios de alta importancia para la medicina. Buen amigo de México, procuró siempre hacer valer nuestros esfuerzos para procurar la salubridad en nuestros puertos y fronteras y á él debemos, en buena parte, el concepto que en los Estados Unidos se tiene de la gestión internacional de nuestro Consejo Superior de Salubridad. Fué presidente de la 2ª y de la 3ª Conferencias Sanitarias Internacionales de las Repúblicas Americanas; de la Oficina Internacional Sanitaria de las mismas Repúblicas y Director de la Asociación Nacional de los Estados Unidos para el estudio y profilaxis de la tuberculosis. Por último, entre los higienistas es necesario recordar al Dr. *J. Dos Santos*, decano de los médicos de Río Janeiro, presidente del Consejo Superior de Salubridad del Brasil y campeón incansable de la medicina preventiva.

Un lugar especial corresponde á *S. Arloing*, uno de los experimentadores franceses más notables. Veterinario primero, abrazó después la carrera de la medicina, se graduó de doctor en ciencias y ocupó la cátedra de fisiología en la Facultad de Ciencias de Lyon, y sucedió después á Chauveau en la cátedra de patología experimental y comparada, de la Facultad de Medicina de la misma ciudad. Su actividad científica se ejerció en diversas órdenes de investigaciones, todas importantes; como fisiólogo, hizo varios estudios sobre la sensibilidad recurrente, y el mecanismo de la deglusión; hizo también algunos trabajos de terapéutica experimental; pero en donde la ciencia le debe conquistas más importantes es en el dominio de la bacteriología. Identificó el carbón bacteriano; hizo diversas investigaciones sobre la sensibilidad de los microbios á los rayos luminosos; fué uno de los precursores en el descubrimiento de la anafilaxia y, particularmente, hizo avanzar considerablemente nuestros conocimientos sobre tuberculosis. Sus trabajos sobre la vacunación de los bovídeos contra la tuberculosis, sus investigaciones experimentales en el cuy, para encontrar las vías de la infección bacilar, sus estudios acerca de las relaciones entre la escrófula y la tuberculosis, sobre la septicemia tuberculosa, etc., lo colocan en primera línea entre los sabios que se han ocupado de aquella enfermedad. En unión de Courmont, preparó los cultivos homogéneos de bacilo de Koch, con los cuales fué posible el suero-diagnóstico de la tuberculosis, y combatió con energía las ideas del célebre bacteriólogo alemán acerca de las diferencias entre la tuberculosis humana y bovina, inclinándose á aceptar que ésta es solamente una variedad de aquélla. La bacteriología francesa ha sufrido una pérdida considerable con la muerte del sabio profesor Arloing.

***

Debemos formar un grupo aparte con los *antropólogos* y los *psicólogos*. Entre los primeros, ocupa un eminente lugar *Sir Francis Galton*, el venerable hombre de ciencia inglés. Murió á los 89 años, después de consagrar toda su vida al estudio. Primo de Darwin, estuvo

dotado de una clara inteligencia, de una mano liberal y de una alma generosa. Se dedicó á la medicina, primeramente, consagrándose después á investigaciones de índole muy variada. Matemático distinguido, trató de aplicar esa ciencia á la biología; estudió más tarde química en la Universidad de Liebig y emprendió posteriormente diversos viajes por Egipto, Sudán, y el Africa Sudoccidental, que mucho contribuyeron á desarrollar su alta personalidad. Se le debe haber ideado las cartas del tiempo, que tanto se han extendido y que tan valiosas son para los pronósticos meteorológicos. Pero en donde su actividad alcanzó más altos vuelos es en antropología; perfeccionó los métodos estadísticos aplicados á esa ciencia; inventó el uso de las impresiones digitales para el establecimiento de las fichas antropométricas; realizó muy importantes estudios sobre la herencia y particularmente creó la "Eugénica", es decir, el estudio de los modos por medio de los cuales el control social puede mejorar las cualidades de raza de las generaciones futuras, ya física, ya mentalmente. A estas investigaciones generosas, de tan extraordinario alcance dedicó el Laboratorio Eugénico de la Universidad de Londres, que ha sobrevivido á su célebre fundador, y del que se esperan grandes resultados para el progreso de la humanidad. Sir Francis Galton recibió toda clase de honores muy merecidos durante su larga vida, y ocupó un lugar preferente en las más importantes sociedades científicas inglesas y del mundo entero.

El Doctor *Paul Topinard*, fué también un antropólogo distinguido, nació en Francia en 1830 y vivió parte de su juventud en los Estados Unidos; abrazó primero la carrera de la Medicina, habiendo sido interno de los hospitales. Posteriormente se dedicó á la antropología, con especialidad á la etnografía y tuvo el honor de ser colaborador del célebre sabio francés Broca, á quien sucedió en la secretaría general de la Sociedad de Antropología; tuvo á su cargo una cátedra en la Escuela de Antropología, y la dirección de la "Revue d' Anthropologie," y al morir era oficial de la Legión de Honor y miembro de diversas agrupaciones científicas.

Psicólogo y muy distinguido fué el doctor *Alfredo Binet*, arrebatado prematuramente á la ciencia. De espíritu muy original y pene-

trante supo dar á sus investigaciones una base realmente científica y llegó á ser uno de los primeros psicólogos franceses. Comenzó sus trabajos sobre el sistema nervioso de los insectos, emprendió después interesantes estudios sobre la vida psíquica de los animales inferiores y ascendió en seguida á la psicología humana, en donde realizó importantes investigaciones. En el último período de su vida se consagró activamente á la psicología infantil; sus estudios sobre el desarrollo de la inteligencia, sobre diversos problemas escolares, sus esfuerzos para organizar clases destinadas á niños retrasados (que fueron objeto de un estudio muy detenido por parte de Binet) le han hecho prestar grandes servicios á la pedagogía. A este propósito es particularmente digna de mención su obra "Las ideas modernas acerca de los niños," que está llamada á revolucionar la ciencia de la educación. Fundó en 1897 el "Año Psicológico;" en sus 17 volúmenes puede uno darse cuenta perfectamente del valor y de la diversidad de su importante labor. En su obra "El Alma y el Cuerpo" abordó, como algunos filósofos contemporáneos, los grandes problemas metafísicos. En sus ratos de ocio compuso algunas piezas teatrales. Al morir, Binet ocupaba el puesto de Director del Laboratorio de Psicología fisiológica de Altos Estudios en la Sorbona.

***

Todavía quedan algunos sabios dignos de esta conmemoración, como *Arthur de Claparède*, distinguido geógrafo suizo, presidente de la Sociedad de Geografía de Ginebra y que tuvo igual carácter en el XI Congreso Internacional de Geografía, *P. E. Levasseur*, miembro del Instituto de Francia, ilustre geógrafo y economista, muerto el 10 de Julio, de cerca de 83 años de edad; *Jorge Davidson*, eminente geodesta y geógrafo, nacido en Nottingham, Inglaterra, el 9 de Mayo de 1825, muerto en San Francisco, Cal., E. U., el 1º de Diciembre de 1911; y otros muchos trabajadores de la ciencia cuya sola enumeración alargaría demasiado esta memoria.

***

Sin embargo, antes de terminar, deseo consagrar un especial recuerdo á tres mártires de la ciencia que sacrificaron su vida por la humanidad. Dos de ellos *Gerald Mesny* y *Arthur Frame Jackson*, sucumbieron á causa de la peste contraída durante la terrible epidemia que asoló á Mandchuria en el año próximo pasado. Mesny, médico francés del ejército colonial, ocupaba la plaza de profesor en la Escuela Médica China de Tien-Tsin; las autoridades de Harbin le encargaron ponerse á la cabeza de los médicos chinos para combatir la plaga, y abandonando á su esposa y á sus hijos para cumplir su alta función humanitaria, murió heroicamente, con la sonrisa en los labios; *Jackson*, americano, médico de Mukden, se encargó de la sección de la ciudad en que la mortalidad era mayor y cayó, cumpliendo su deber, víctima también de la asoladora epidemia. El tercer mártir de la ciencia, tronchado en plena juventud, es el Doctor *Argüelio*, médico militar compatriota nuestro, asesinado vilmente durante nuestras últimas contiendas políticas, mientras prodigaba sus auxilios á los combatientes heridos.

***

Deseo dedicar también un recuerdo particular á otro compatriota nuestro, el Doctor *Jesús Sánchez*, M. S. A , distinguido naturalista, que tuvo á su cargo por muchos años la cátedra de zoología en nuestras Escuelas Preparatoria y Normal para Maestras, que fué en una época Director del Museo Nacional, y que mereció el honor de ser designado, cuando se independió la Sección de historia natural de ese establecimiento, para formar con ella el nuevo Museo de Historia Natural, Director fundador de ese Museo. El Doctor Sánchez escribió numerosas memorias sobre ciencias naturales y algunas obras, entre las cuales debe mencionarse especialmente la que trata de Zoología médica. Su enseñanza clara y amena, se preocupó siempre por dar á conocer las especies mexicanas, contribuyendo así al mejor conocimiento de nuestra patria y al desarrollo de la ciencia nacional.

***

No dejaremos de consagrar un grato recuerdo al ilustrado y virtuoso Arzobispo de Michoacán *Dr. D. Atenógenes Silva*, M. S. A., fallecido el 26 de Febrero. Mecenas mexicano, siempre vió con especial interés la labor científica y tendió su mano liberal y desinteresada á nuestra Sociedad "Alzate" y á otras corporaciones mexicanas.

En breves líneas consignaremos igualmente, la desaparición de los siguientes hombres de ciencia: *Dr. Camilo Brunotte*, Profesor de Botánica médica en Nancy; *André Suchetet*, ornitólogo de Bréauté, Rouen; *Dr. Karl von Bauer*, Presidente de la Academia Leopoldino-Carolina de naturalistas de Halle, (20 de Enero); *Dr. A. B. Meyer*, Director del Museo Zoológico y Antropológico de Dresden, (5 de Febrero, 71 años de edad); *E. A. Levillé*, Presidente de la Sociedad Entomológica de Francia; *Dr. J. W. Brühl*, químico, Profesor honorario de la Universidad de Heildelberg (5 de Febrero, 61 años); *Ch. Méray*, el ilustre matemático, Profesor honorario de la Universidad de Dijón; *Dr. Bruno Peter*, Profesor de Astronomía en la Universidad de Leipzig (21 de Febrero, 58 años); *Félix Plateau*, Profesor de Zoología en la Universidad de Gante (4 de Mayo); *J. Lahusen*, paleontólogo, Profesor en el Instituto de Minas de San Petersburgo (8 de Mayo, 66 años); *Dr. H. P. Bowditch*, Profesor de Fisiología en la Harvard Medical School (13 de Mayo, 71 años); *E. Dupont*, Director del Museo Real de Historia Natural de Bélgica; *Dr. F. Terby*, Director del Observatorio privado en Lovaina (64 años); *E. E. Howell*, mineralogista en Washington (16 de Abril, 66 años); *Profesor Samuel Calvin*, Geólogo del Estado de Iowa (17 de Abril, 66 años); *A. E. Törnebhom*, Director del Servicio Geológico de Suecia (21 de Abril, 73 años); *Dr. C. Bischoff*, químico alemán (13 de Agosto, 86 años); *Dr. C. Hussak*, geólogo austriaco, al servicio del Brasil, (6 de Septiembre).

***

He concluído, señores. Como antes decía, es seguro que en esta piadosa conmemoración, que con todo respeto me he propuesto hacer,

han faltado numerosas personalidades que dedicaron su vida al estudio y al adelanto de los conocimientos humanos. Incluirlas, sin embargo, en esta memoria, hubiera sido de todo punto imposible; pero mi propósito, y espero que es también el de la Sociedad que me cabe la alta honra de presidir en este año, ha sido recordar lo que la humanidad debe á los sabios desaparecidos en 1911, extraer de este recuerdo un alto estímulo y ofrecer á esos luchadores insignes, con el homenaje de nuestra admiración, la ofrenda cordial de nuestra gratitud.

México, Febrero de 1912.

LA COMPENSACION DE LOS ERRORES

DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOMETRICO

Por Carlos Rodríguez, M. S. A.

(Sesion del dia 3 de Junio de 1912)

Este trabajo tiene por objeto exponer la teoría de los errores desde un punto de vista geométrico y hacer palpar la evidencia de la regla de los mínimos cuadrados en la compensación de los errores, sin hacer intervenir hipótesis sobre la probabilidad del error, ni tomar en cuenta los principios del cálculo de las probabilidades. La justificación del método estriba en la evidencia de su fundamento, que es el siguiente: Hacer variar las observaciones lo menos posible para destruir su incompatibilidad.

Trataremos primeramente el problema de la determinación de una magnitud solamente, en sus dos casos principales, según que se haya medido la magnitud por determinar ó múltiplos conocidos de dicha maguitud. Estudiaremos después el problema de la determinación de las constantes en un sistema de ecuaciones superabundante, y cuyas ecuaciones, debido á los errores de observación, son incompatibles. Por último, investigaremos la compensación de los errores cuando las magnitudes observadas están sujetas á determinadas condiciones.

I. OBSERVACIONES DE UNA SOLA MAGNITUD.—PROMEDIO ARITMETICO OBSERVACIONES DE LOS MULTIPLOS DE UNA MAGNITUD

Supongamos que se han hecho dos medidas de una misma magnitud, y que se han encontrado los valores n_1, n_2. Trátase de obtener el valor más plausible de esta magnitud.

Puesto que se ha medido una misma magnitud, se debe tener en el presente caso:

$$x = y$$

las observaciones dando

$$x = n_1 \qquad y = n_2$$

Tomemos dos ejes rectangulares; construyamos la recta

$$x = y$$

y fijemos el punto cuyas coordenadas son:

$$x = n_1 \qquad y = n_2$$

Debido á los errores de observación, el punto queda fuera de la recta y es necesario situarlo sobre la recta. ¿Cuál punto de la recta debemos adoptar? Evidentemente el más cercano ó sea la proyección del *punto observado* sobre la recta. El desalojamiento del punto observado tiene que efectuarse perpendicularmente á la recta y la condición de perpendicularidad

$$\cos \alpha \cos \alpha' + \cos \beta \cos \beta' = 0$$

da

$$(n_1 - x) + (n_2 - y) = 0$$

ó simplemente

$$x = y = \frac{n_1 + n_2}{2}$$

Consideremos ahora el caso de tres medidas de la misma magnitud que supondremos sean n_1, n_2, n_3.

Tomemos

$$x = n_1 \qquad y = n_2 \qquad z = n_3$$

y con estos valores como coordenadas rectangulares fijemos un punto, el punto observado. La condición que expresa que las medidas son de una misma magnitud, es

$$x = y = z$$

y estará representada por una recta. Debiendo quedar el punto sobre la recta, el desalojamiento más plausible será perpendicular á la recta y la condición de perpendicularidad da

$$(n_1 - x) + (n_2 - y) + (n_3 - z) = 0$$

ó bien

$$x = y = z = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3}$$

De una manera general, si m es el número de observaciones, imaginaremos un espacio de m dimensiones en el que las observaciones

$$x = n_1 \qquad y = n_2 \qquad z = n_3 \ldots\ldots\ldots w = n_m$$

estarán representadas por un punto que llamaremos el punto observado y las condiciones de igualdad

$$x = y = z = \ldots\ldots\ldots = w$$

quedarán representadas por una recta. El punto observado lo desalojaríamos normalmente á la recta y obtendríamos valiéndonos de la condición de perpendicularidad

$$\Sigma (a\, a') = 0$$

la ecuación

$$\Sigma (n - x) = 0$$

ó bien

$$x = \frac{\Sigma n}{m}$$

Examinemos ahora el caso de las medidas indirectas de una magnitud ó sea cuando se miden múltiplos conocidos de una magnitud. Sea A la magnitud por determinar y n_1, n_2, n_3.....los valores observados, con igual precisión, de los múltiplos a_1 A, a_2 A, a_3 A..... respectivamente. Tomemos x_1, y_1, z_1.....iguales respectivamente á n_1, n_2 n_3.....y con estos valores como coordenadas, fijemos un punto en un espacio de m dimensiones, referido á ejes rectangulares. El punto así obtenido, será el *punto observado.*

Pero es evidente que se debe tener

$$\frac{x}{a_1} = \frac{y}{a_2} = \frac{z}{a_3} \ldots\ldots\ldots$$

cuyas ecuaciones representan una recta, que pasa por el origen en un espacio de m dimensiones, y cuyos cosenos directores son:

$$\alpha = \frac{a_1}{\sqrt{\Sigma a^2}} \quad \beta = \frac{a_2}{\sqrt{\Sigma a^2}} \quad \gamma = \frac{a_3}{\sqrt{\Sigma a^2}}$$

El punto que debemos adoptar ó sea el *punto corregido*, será evidentemente el punto de la recta más cercano del punto observado sobre la recta. Proyectando el contorno observado n_1, n_2 n_3.....sobre la recta, obtendremos la distancia del origen al punto corregido, ó sea:

$$n_1 \alpha + n_2 \beta + n_3 \gamma + \ldots\ldots\ldots = \frac{\Sigma (a n)}{\sqrt{\Sigma a^2}}$$

y proyectándola sobre los ejes, obtendremos los valores corregidos de los valores observados, que designaremos por n'_1, n'_2, n'_3.....

$$n'_1 = \frac{a_1 \Sigma (a n)}{\Sigma a^2} \quad n'_2 = \frac{a_2 \Sigma (a n)}{\Sigma a^2} \quad n'_3 = \frac{a_3 \Sigma (a n)}{\Sigma a_2}$$

Estos valores divididos por los factores a_1, a_2, a_3.....respectivamente, nos dan la constante A que se trataba de obtener.

$$A = \frac{\Sigma (a n)}{\Sigma a^2}$$

II. ECUACIONES DE OBSERVACION

Examinemos ahora el problema de la determinación de las constantes en un sistema superabundante de ecuaciones lineales. Estas ecuaciones son de la forma:

$$a_1 A + b_1 B + c_1 C + \ldots\ldots\ldots\ldots + n_1 = 0$$
$$a_2 A + b_2 B + c_2 C + \ldots\ldots\ldots\ldots + n_2 = 0$$
$$a_3 A + b_3 B + c_3 C + \ldots\ldots\ldots\ldots + n_3 = 0$$

en las que a, b, c, ...son cantidades conocidas exactamente y A, B, C.....las constantes cuyos valores se trata de obtener. Las cantidades n_1, n_2, n_3..... son las magnitudes dadas por la observación.

Estas ecuaciones se pueden poner en la siguiente forma:

$$\alpha_1 A' + \beta_1 B' + \gamma_1 C' + \ldots\ldots\ldots + n_1 = 0$$
$$\alpha_2 A' + \beta_2 B' + \gamma_2 C' + \ldots\ldots\ldots + n_2 = 0$$
$$\alpha_3 A' + \beta_3 B' + \gamma_3 C' + \ldots\ldots\ldots + n_2 = 0$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

en las que

$$\alpha_i = \frac{a_i}{\sqrt{\Sigma a^2}} \qquad \beta_i = \frac{b_i}{\sqrt{\Sigma b^2}} \qquad \gamma_i = \frac{c_i}{\sqrt{\Sigma c^2}} \ldots\ldots\ldots$$

$$A' = A\sqrt{\Sigma a^2} \qquad B' = B\sqrt{\Sigma b^2} \qquad C' = C\sqrt{\Sigma c^2} \ldots\ldots\ldots$$

Imaginemos un espacio de m dimensiones (m siendo el número de observaciones) y fijemos el punto cuyas coordenadas rectangulares son:

$$x = n_1 \qquad y = n_2 \qquad z = n_3 \ldots\ldots\ldots$$

Es claro que un polígono cuyos lados sean A', B', C'.....y cuyos cosenos directores sean $(\alpha_1 \ldots\ldots \alpha_m)$ $(\beta_1 \ldots\ldots \beta_m)$ $(\gamma_1 \ldots\ldots \gamma_m)$..... respectivamente, tendrá por línea de cierre el vector $\sqrt{\Sigma n^2}$ precisamente.

Así, pues, el conjunto de ecuaciones de observación queda representado por un polígono cerrado, cuyos lados sean A', B', C'..... y $\sqrt{\Sigma n^2}$ Cada una de las ecuaciones de observación expresa que la suma de las proyecciones de los lados de este polígono sobre el eje considerado, es nula. Es evidente que este caso se verificará siempre que el vector $\sqrt{\Sigma n^2}$ esté contenido en el continuo definido por A', B', C'..... Así, por ejemplo, en el caso de un sistema de ecuaciones de dos incógnitas, éstas quedan representadas por dos vectores y el *vector observado*, cuyas componentes, según los ejes, son las cantidades dadas por la observación, debe quedar en el plano de los vectores que representan á las incógnitas.

Pero debido á los errores de observación esta condición nunca se realiza, y el extremo del vector observado queda fuera del continuo de los vectores que representan á las incógnitas. Es necesario, por tanto, desalojar el extremo del vector observado hasta situarlo sobre el continuo de los vectores que representan á las incógnitas y el desalojamiento más plausible es el efectuado perpendicularmente sobre dicho continuo. Así, por ejemplo, si un punto dado por la observación, queda fuera de una recta, ó de un plano, ó de un espacio, etc., (continuos que deberían contener al punto observado), el desalojamiento del punto deberá efectuarse perpendicularmente á la recta ó al plano ó al espacio de que se trate. Ahora bien, cuando una recta es perpendicular á un continuo, lo es también á todas las rectas que pasen por el pie de la perpendicular y que están contenidas en el continuo.

Por tanto, la dirección del desalojamiento será normal á cada uno de los vectores que representan á las incógnitas por lo que

$$\Sigma\,(a\,\Delta\,n) = 0 \qquad \Sigma\,(\beta\,\Delta\,n) = 0 \qquad \Sigma\,(\gamma\,\Delta\,n) = 0 \ldots\ldots$$

ó lo que es lo mismo

$$\begin{aligned}
&(a\,a)\,\mathrm{A} + (a\,b)\,\mathrm{B} + (a\,c)\,\mathrm{C} + \ldots\ldots\ldots + (a\,n) = 0\\
&(a\,b)\,\mathrm{A} + (b\,b)\,\mathrm{B} + (b\,c)\,\mathrm{C} + \ldots\ldots\ldots + (b\,n) = 0\\
&(a\,c)\,\mathrm{A} + (b\,c)\,\mathrm{B} + (c\,c)\,\mathrm{C} + \ldots\ldots\ldots + (c\,n) = 0\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}$$

cuyas ecuaciones en igual número que el de incógnitas, determinan los valores de A, B, C.....

III.—ECUACIONES CONDICIONALES

Sucede frecuentemente que las magnitudes observadas deben satisfacer ciertas condiciones impuestas por la teoría; sin embargo, cuando se substituyen los valores observados en las ecuaciones de condición, estas condiciones no se verifican exactamente sino que dejan pequeños residuos por razón de la influencia de los errores cometidos en las medidas. Es necesario corregir entonces los valores observados

para destruir tal incompatibilidad, y como el número de sistemas de correcciones que llenan esa condición es infinito, hay que escoger el sistema de correcciones que influyan menos en la variación del conjunto de las observaciones. Pero para evitar una falsa interpretación expresaremos lo anterior en una forma inequívoca. Imagínese un espacio de un número de dimensiones igual al número de observaciones y con los valores observados como coordenadas rectangulares, fíjese la posición de un punto, el punto observado. Las ecuaciones de condición quedarán representadas en dicho espacio por un continuo determinado y como el sistema de observaciones debe satisfacer las ecuaciones de condición, el punto observado deberá encontrarse sobre dicho continuo. Como esto no es así, debemos substituir al punto observado un punto del continuo, y el sentido común indica que adoptemos el más cercano ó sea la proyección sobre el continuo, del punto observado.

Las ecuaciones de condición las supondremos lineales, pues si no lo fuesen bastaría substituir en ellas los valores observados más sus correcciones y desarrollarlas por el teorema de Taylor para reducirlas á dicha forma. Supongamos que sean las siguientes:

$$a_1 x + a_2 y + a_3 z + \dots\dots\dots\dots = n_1$$
$$b_1 x + b_2 y + b_3 z + \dots\dots\dots\dots = n_2$$
$$c_1 x + c_2 y + c_3 z + \dots\dots\dots\dots = n_3$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

en las que a, b, c......... son coeficientes conocidos; x, y, z......... las correcciones de los valores observados que se trata de determinar y n_1, n_2, n_3............... los residuos obtenidos por la substitución de los valores observados en las ecuaciones de condición.

En un espacio de un número de dimensiones igual al de observaciones, tomemos ejes rectangulares y el origen como el punto observado. Cada una de estas ecuaciones representará, tomando x, y, z ..... como variables, un continuo lineal de un número de dimensiones una unidad menor que el número de variables. Su conjunto representa la intersección de estos continuos, que es á su vez lineal, y de

un número de dimensiones igual al número de variables menos el número de ecuaciones de condición.

Las ecuaciones de condición divididas por

$$\sqrt{\Sigma a^2}, \qquad \sqrt{\Sigma b^2}, \qquad \sqrt{\Sigma c^2} \ldots\ldots\ldots\ldots$$

respectivamente dan:

$$\begin{aligned} \alpha_1 x + \alpha_2 \gamma + \alpha_3 z + \ldots\ldots\ldots\ldots &= P_1 \\ \beta_1 x + \beta_2 \gamma + \beta_3 z + \ldots\ldots\ldots\ldots &= P_2 \\ \gamma_1 x + \gamma_2 \gamma + \gamma_3 z + \ldots\ldots\ldots\ldots &= P_3 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & \end{aligned}$$

en las que P_1, P_2, P_3 ..... son las perpendiculares trazadas por el origen á cada uno de los continuos y α_1, α_2, α_3..... β_1, β_2, β_3..... γ_1, γ_2, γ_3 ..... sus cosenos directores respectivamente.

Puesto que el punto que se debe adoptar debe ser la proyección del punto observado, ó sea el origen en el presente caso, sobre el continuo definido por las ecuaciones de condición, tenemos que trazar una perpendicular del origen al continuo expresado por las relaciones condicionales. Pero si desde un punto exterior se traza una perpendicular á un continuo lineal que es la intersección de otros continuos lineales, esta perpendicular debe quedar contenida en el continuo lineal definido por las normales trazadas desde el punto á cada uno de los continuos. Por ejemplo, si se tienen dos planos y se desea trazar una perpendicular á su intersección desde un punto exterior, dicha perpendicular quedará contenida en el plano definido por las dos normales trazadas desde el punto á cada uno de los planos.

Podremos, por tanto, descomponer el vector punto observado-punto corregido, según las direcciones de las normales P_1, P_2, P_3 ..... Sean K_1, K_2, K_3 ..... dichas componentes; tendremos proyectándolas sobre cada uno de los ejes:

$$\begin{aligned} x &= \alpha_1 K_1 + \beta_1 K_2 + \gamma_1 K_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots \\ y &= \alpha_2 K_1 + \beta_2 K_2 + \gamma_2 K_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots \\ z &= \alpha_3 K_1 + \beta_3 K_2 + \gamma_3 K_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots \\ & \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}$$

y como el punto corregido debe quedar en el continuo expresado por las ecuaciones condicionales, sus coordenadas x, y, z..... deberán satisfacer dichas ecuaciones y se tendrá, por tanto:

$$\begin{aligned}
&K_1(\alpha\,\alpha) + K_2(\alpha\,\beta) + K_3(\alpha\,\gamma) + \ldots\ldots = P_1\\
&K_1(\alpha\,\beta) + K_2(\beta\,\beta) + K_3(\beta\,\gamma) + \ldots\ldots = P_2\\
&K_1(\alpha\,\gamma) + K_2(\beta\,\gamma) + K_3(\gamma\,\gamma) + \ldots\ldots = P_3\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}$$

Poniendo ahora:

$$Q_1 = \frac{K_1}{\sqrt{\Sigma\, a^2}} \qquad Q_2 = \frac{K_2}{\sqrt{\Sigma\, b^2}} \qquad Q_3 = \frac{K_3}{\sqrt{\Sigma\, c^2}}$$

las ecuaciones anteriores quedarán bajo la forma:

$$\begin{aligned}
&Q_1(a\,a) + Q_2(a\,b) + Q_3(a\,c) + \ldots\ldots = n_1\\
&Q_1(a\,b) + Q_2(b\;b) + Q_3(b\,c) + \ldots\ldots = n_2\\
&Q_1(a\,c) + Q_2(b\;c) + Q_3(c\;c) + \ldots\ldots = n_3\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}$$

Estas ecuaciones determinan los valores de Q_1, Q_2, Q_3 ..... y los valores de x, y, z.....se calcularán con

$$\begin{aligned}
x &= a_1 Q_1 + b_1 Q_2 + c_1 Q_3 + \ldots\ldots\\
y &= a_2 Q_1 + b_2 Q_2 + c_2 Q_3 + \ldots\ldots\\
z &= a_3 Q_1 + b_3 Q_2 + c_3 Q_3 + \ldots\ldots\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}$$

que son las correcciones que deben hacerse á los valores observados.

Tacubaya, Observatorio Astronómico Nacional, Diciembre de 1911.

PRIMER CASO EN LA REPUBLICA

DE APLICACION

DE

Antimeristem Schmidt en el tratamiento de un cáncer

EN LA LENGUA

Por el Profesor Mariano Leal, M. S. A.

(Sesion del 1º de Julio de 1912)

Parecería extraño que individuo que no pertenece al cuerpo médico trate de asunto como el presente; pero es tal la importancia del caso, que debe procurarse su conocimiento para alivio de la humanidad doliente.

El subscrito es el caso de que se trata.

Es bien sabido que el individuo á quien se confirma el diagnóstico de un cáncer, de cualquiera clase que sea, es un condenado á muerte después de sufrir dolores y molestias indecibles.

Con estos antecedentes, paso á referir el caso lo más claro y sucintamente que me sea posible, no omitiendo nombres propios, para que se tenga mejor prueba de la seriedad del asunto.

Desde el año de 1909 ó antes, se presentaban en la lengua, aftas más ó menos rebeldes; pero que desaparecían, hasta que vino una al borde izquierdo que se sostuvo con el frotamiento de unos dientes flojos; aumentando las molestias se consultó al médico, y sin decir diagnóstico, prescribió unos toques con azul de metileno que hicieron disminuir las molestias por algún tiempo; vueltas éstas y consultado el

médico, dijo que se trataba de un epitelioma y que había que recurrir á los rayos X, como único remedio. El Dr. C. Larios, práctico en esta clase de trabajos, opinó de la misma manera y se comenzó el tratamiento con ese medio el 13 de Mayo de 1911; después de ocho aplicaciones suficientemente distanciadas y que hicieron aparecer todos los efectos de fuertes quemaduras, el mismo Dr. Larios aconsejó un viaje á México, ya que no se obtenían los resultados deseados, para consultar con personas de reconocida competencia; se hizo el viaje en los primeros días de Octubre, y examinado allí concienzuda y separadamente por los Sres. Dres. Ernesto Ulrich y Francisco Hurtado, opinaron de la misma manera, diciendo textualmente el segundo: "*se trata de un epitelioma constitucional relativamente benigno*" sin prescribir más que un tratamiento higiénico y reconstituyente, con tan poca cosa local que no se sintió efecto alguno; sí se recomendó muy especialmente, y con gran insistencia, que no debía sujetarse á operación. Ya al volver de México, en el tren empezaron á sentirse molestias mayores.

Dada cuenta al Dr. Larios del resultado de la consulta, se continuó con el tratamiento y método prescritos; pero entonces aumentaban rápidamente las molestias y los dolores, creciendo también el volumen del tumor y su ulceración.

En este estado las cosas, el 23 de Noviembre trajo el periódico "*El Tiempo*" un cablegrama diciendo que un médico de Colonia, aseguraba haber descubierto un suero para la curación del cáncer; inmediatamente se escribió al citado médico, sin más dirección que decir era el descubridor del remedio para curar el cáncer; á los dos días de esto llega de Alemania, de viaje de negocios, mi amigo el Sr. E. Bittrolff, y hablando del asunto, dice ser un hecho, se interesa por el paciente y escribe luego á un médico, su pariente, alejado del inventor anterior, pidiendo datos ciertos y desapasionados. En el entretanto llega la contestación del Dr. Schmidt con algo de literatura sobre la materia, se le comunica al Dr. Larios, quien, después de maduro examen, dice que podría intentarse su aplicación; ya con esa opinión, se pide cablegráficamente el tal suero; se recibe después la contestación

del doctor pariente del Sr. Bittrolff quien dice que todo es un hecho y que debe aplicarse el remedio, que en los males de la lengua es donde sus éxitos han sido más constantes.

Llegado el suero el 23 de Febrero de 1912, se empieza su aplicación el 24, sujetándose absolutamente en todo á las prescripciones del Dr. Schmidt; obteniéndose hasta el 1º de Junio, día en que se ha hecho hasta la quinta inyección de la serie cuarta, los resultados siguientes que el mismo Dr. Larios comunica al Dr. Schmidt:

En resumen de lo expuesto, pueden deducirse las siguientes conclusiones:

Primera.—El ANTIMERISTEM ha mejorado el cáncer del Sr. Leal; la mejoría consiste en una disminución del volumen de la lengua, la tercera parte, en una disminución de la dureza del tumor, en la cicatrización de la úlcera cancerosa y en un aumento de la movilidad de la lengua.

Segunda.—Desde que comenzó el tratamiento ha habido una detención completa en el desarrollo del CANCER, cuya marcha comenzaba á hacerse rápida.

Tercera.—Se han observado las reacciones propias del medicamento, dominando las dolorosas; las febriles han sido ligeras. No se notó aumento en el volumen de la lengua.

Cuarta.—Estando á la mitad de la última serie (serie cuarta) y habiendo un alivio tan notable, es de esperarse que la curación sea completa con el transcurso del tiempo y el uso de inyecciones periódicas de ANTIMERISTEM, á 1:100. por mucho tiempo como lo aconseja el doctor Schmidt.

Es de notarse que las modificaciones en el mal han sido importantes, que cesó el crecimiento y que se han presentado todos los síntomas anunciados, siendo halagadores los resultados.

Al mismo tiempo que esta relación puede servir para que se siga ensayando el suero, debe estimarse que es el primer caso que se ha tratado en México de esta manera, no siendo sus resultados, hasta ahora, sino dignos de elogio.

El subscrito posee la historia llevada día á día del tratamiento y, además, la curva de las temperaturas que puede manifestar á toda persona que se interese en el asunto, pudiendo proporcionar igualmente algunos datos sobre la manera de emplear el remedio, con algún trabajo importantísimo del Dr. Schmidt, del que existe una copia en poder del Sr. Dr. Ulrich.

Debería haber esperado á que terminara la curación; pero no lo hice para dar cumplimiento con esta nota á la obligación que me impone nuestro reglamento.

Me reservo para ampliar esta nota cuando llegue el caso.

León, 18 de Junio de 1912.

EL XVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE AMERICANISTAS

Informe del Dr. Alfonso Pruneda, Presidente de la Sociedad Científica "Antonio Alzate," y Delegado de la misma en el Congreso referido

(Sesion del 1º de Julio de 1912)

Habiéndose dignado la Sociedad nombrarme su representante en el XVIII Congreso Internacional de Americanistas, que se reunió en Londres del 27 de Mayo al 1º de Junio último, me es altamente satisfactorio venir á presentar este informe del resultado de tan honroso encargo.

El Congreso Internacional de Americanistas reunido recientemente en la gran capital del Imperio Británico, ha sido el XVIII de la serie; el primero se efectuó en Luxemburgo en 1877 y el último, antes del de Londres, en nuestra capital y en Buenos Aires en Septiembre de 1910.

Para el mejor éxito de los trabajos, se designaron con toda oportunidad un Comité General y otro Organizador; habiendo quedado constituída la mesa directiva de la Asamblea de la siguiente manera: Presidente, Sir Clemens R. Markham, hombre de ciencia distinguido, á quien se deben importantes estudios sobre el antiguo Perú; Secretario, Sr. F. C. A. Sarg; Ayudante del Secretario, Srita. A. C. Breton, que ha prestado considerables servicios al Americanismo, y Tesorero, Sir R. B. Martin. Se dignó aceptar el patronato del Congreso, S. A. R. el Duque de Connaught.

Las sesiones se celebraron en el antiguo Instituto Imperial, ocupado

hoy por la Universidad de Londres, en la mañana y tarde del 28 de Mayo, en la mañana del 29, en la mañana y tarde del 30 y en la mañana del 1º de Junio. Hubo, además, dos sesiones generales: la de apertura y la de clausura.

La inscripción de congresistas ascendió aproximadamente á 300, pero el número de asistentes sólo fué de 100.

Diez gobiernos europeos estuvieron representados: Austria, Alemania, Bélgica, España, Francia, Grecia, Holanda, Italia, Noruega y Suecia. De los gobiernos americanos catorce enviaron delegados: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Perú, San Salvador y Venezuela. Estuvieron igualmente representadas las siguientes colonias inglesas: Australia, Canadá, Guayana inglesa y Honduras británica.

57 instituciones científicas tuvieron también representación en la Asamblea, entre universidades, academias, institutos, museos y sociedades. De nuestro país, concurrieron por medio de delegados, la Escuela Internacional de Arqueología y Etnología Americanas, que aunque de carácter internacional (como su nombre lo dice) tiene su asiento en esta capital, y la Sociedad Científica "Antonio Alzate."

El número de trabajos inscritos en el programa general fué de 83, de los cuales sólo se leyeron poco más de la mitad, por no estar presentes todos los autores. Los trabajos de congresistas mexicanos fueron los siguientes: 1. "Dato arqueológico," por D. Leopoldo Batres. 2. "Reconstrucción de los basamentos de los monumentos de Palenque," por D. Leopoldo Batres. 3. "La Arqueología de Atzcapotzalco," por D. Manuel Gamio. 4. "Relación maya de la creación del mundo," por D. Juan Martínez Hernández. 5 y 6. Dos Memorias del Sr. D. Francisco del Paso y Troncoso. 7. "La legislación mexicana sobre monumentos arqueológicos," por el subscrito, y 8. "El Folk-lore de Milpa Alta, Valle de México," por la Srita. Isabel Ramírez Castañeda. Además, el Sr. del Paso y Troncoso presentó al Congreso un ejemplar magníficamente impreso de la obra "Códice Kingsborough. Memorial de los Indios de Tepetlaoztoc al Monarca Español contra los Encomenderos del Pueblo" editada por cuenta del Gobierno Mexicano.

Grupo del XVIII Congreso Internacional de Americanistas.

Las labores del Congreso quedaron distribuídas en seis secciones: I. Paleo-antropología. II. Antropología física. III. Lingüística. IV. Etnología y Arqueología. V. Etnología general, y VI. Historia colonial. Los trabajos de la Sección III formaron á su vez tres grupos: *a*. Trabajos sobre Norte América (sic) y México. *b*. Trabajos sobre la América Central, y *c*. Trabajos sobre Argentina, Brasil y Perú.

Entre los principales trabajos debo mencionar los siguientes:

"El Paleolítico en América," por el Dr. Luis Capitan, de París.

"La Trepanación en el Perú," por el Dr. Julio C. Tello, de Lima.

"Fonética del idioma mexicano," por el Dr. Franz Boas, de Nueva York.

"Los verbos en el lenguaje de los indios Cora, del Occidente de México," por el Dr. K. T. Preuss, de Berlín.

"El cobre precolombiano en América," por el Sr. Rowland B. Orr, de Toronto.

"Algunos problemas en el estudio de los antiguos "cliff - dwellers" de América," por el Sr. J. O. Kinnaman.

"Trabajos de la Escuela Internacional de Arqueología y Etnología Americanas," por el Dr. Franz Boas, de Nueva York.

"Las prácticas mágicas de los indios Cora de Jalisco, México," por el Dr. K. T. Preuss, de Berlín.

"Algunos problemas del calendario centro-americano," por el Dr. Walter Lehmann, de Munich.

"El medio - punto en la arquitectura maya," por el Conde M de Perigny.

"Algunas características de la arquitectura maya," por el Dr. Capitan, de París.

"Las ruinas de Uxmal," por el Dr. Eduardo Seler, de Berlín.

"Algunos amuletos de Teotihuacán," por el Dr. Capitan, de París.

"Algunas observaciones sobre las cabecitas de Teotihuacán," por la Sra. Barnet, de París,

"Los frescos de Teotihuacán," por el Dr. Eduardo Seler, de Berlín.

"Nota sobre la posición y extensión de los terrenos del gran Tem-

plo de Tenoxtitlán y la posición, estructura y orientación del Teocali de Huitzilopochtli," por el Sr. Alfred P. Maudslay.

"Excavaciones en Quiriguá, Guatemala, por el Instituto Arqueológico de América," por el Sr. Eduardo L. Hewett, de Santa Fe.

"Descubrimientos Arqueológicos en Ecuador y Colombia," por el Dr. K. Teodoro Stoepel, de Heildelberg.

"Los Quimbayas," por D. Ernesto Restrepo Tirado, de Bogotá.

"Figuras antropomorfas mutiladas del Perú," por el Dr. Ricardo Palma, jr., de Lima.

"La vida diaria de los indios kekchi, de Guatemala," por el Dr. Karl Sapper, de Estrasburgo.

"La protección de los aborígenes del Brasil," por el Dr. M. de Oliveira – Lima, de Río Janeiro.

"Resultados científicos de la Sección Etnológica de la expedición Riabouschinsky de la Sociedad Geográfica Imperial de Rusia," por el Sr. Waldemar Jochelson, de San Petersburgo.

"Fray Diego de Landa, Inquisidor de los indios en Yucatán," por el Dr. José Toribio Medina, de Santiago de Chile.

La arqueología mexicana, como se ve, ocupó buena parte de la atención del Congreso. Los trabajos de lingüística del Dr. Boas sobre el mexicano y los del Dr. Preuss sobre la lengua de los indios Cora, dando á conocer datos importantes en cuanto á esos idiomas llamados á desaparecer; las diversas memorias del Dr. Capitan, del Dr. Seler y de la Sra. Barnett, relativas á las notables ruinas de Teotihuacán y dedicadas al estudio de algunos de los numerosos problemas que aquellas entrañan; los trabajos del mismo Dr. Seler, del Dr. Capitan y del Conde de Perigny, sobre las célebres ruinas yucatecas, en los que igualmente se llamó la atención del Congreso en cuanto á algunas de sus características; todos estos dieron idea del interés tan grande que despiertan nuestros monumentos y, en general, nuestra arqueología entre los sabios americanistas.

Pero como se ha oído, no sólo nuestro país ocupó la atención del Congreso; en realidad, puede decirse que todo el continente, desde

Alaska hasta los confines meridionales de la América, fué objeto de estudio por parte de la docta Asamblea, por más que algunos problemas como el del hombre cuaternario, no hubieran podido todavía ser considerados como resueltos.

Es también digno de mencionarse que la nacionalidad de los investigadores no fué, como nunca ha sido, obstáculo para esta clase de estudios; sabios de muy distintos países se han dedicado empeñosamente al americanismo, y esto debía servir de poderoso estímulo para que nuestros hombres de estudio se esforzaran en abordar con empeño y buena voluntad los numerosos é interesantes problemas que ofrece nuestra arqueología. Ninguno mejor que nosotros los mexicanos, puede y debe preocuparse por conocer bien la historia antigua de nuestra patria; de allá arrancan seguramente muchas de las condiciones sociales que forman nuestro estado actual, y en ella debemos ir á buscar las raíces vigorosas de nuestra nacionalidad.

Además de las sesiones ordinarias, en que se dió lectura á los trabajos á que me he referido (la mayor parte de los cuales, diré de paso, fueron ilustrados con proyecciones fijas y alguno aun con cinematográficas), se celebraron, como dije anteriormente, dos sesiones generales: la de apertura y la de clausura.

La primera se efectuó en la tarde del 27 de Mayo último, bajo la presidencia de Sir Clemens R. Markham, Presidente del Congreso, quien dió la bienvenida á los congresistas, manifestándoles que el Rey enviaba, por su conducto, los mejores deseos para el éxito de los trabajos. En seguida, se pronunciaron diversas alocuciones, siendo la más importante de ellas la del Dr. Lafone Quevedo, de la República Argentina, quien habló en nombre de todos los delegados extranjeros.

La sesión de clausura se llevó á cabo el sábado 1º de Junio, también en la tarde y bajo la misma presidencia que la de apertura. Se votaron algunas modificaciones á los estatutos de los Congresos de Americanistas; se nombró un Comité de Bibliografía Americanista y el acostumbrado de Publicaciones para preparar la Memoria del Congreso y se decidió, por aclamación, aceptar la invitación hecha por el Instituto Smithsoniano de Washington y otras instituciones científicas

y educativas de la misma capital para que el XIX Congreso se celebre allá. También se aceptó la invitación del Gobierno de Bolivia para que, una vez terminadas las sesiones de Washington, el Congreso se translade á esa República, especialmente con el fin de conocer y estudiar las ruinas que ahí existen.

Durante el Congreso, estuvo abierta en el mismo Instituto Imperial una pequeña exposición arqueológica, en donde podían verse fotografías, planos, dibujos y otras reproducciones gráficas de ruinas americanas importantes como Palenque, Chichén-Itzá, Copán, Tikal, Quiriguá, etc ; diversos objetos arqueológicos y etnológicos de Perú, Bolivia y la Guayana Británica; algunos libros antiguos y modernos relativos á la historia antigua del Continente Americano, y fotografías de otros documentos inéditos ó poco conocidos de la época colonial.

En la tarde del 29 de Mayo, los congresistas visitamos el célebre Museo Británico, siendo guiados, al efecto, por el Dr. C. H. Read, conservador del Departamento de Antigüedades Americanas. La visita comenzó por la sección de manuscritos, en donde se guardan algunos mexicanos, la mayor parte de los cuales han sido publicados ya por Lord Kingsborough y otros americanistas; y, en seguida, pasamos al Departamento referido, en donde pudimos admirar la rica colección de mosaicos mexicanos, única en el mundo; otra colección, igualmente muy importante, de alfarería, de la Isla de Sacrificios; otra de alfarería peruana, también muy rica, y unas lápidas de piedra, primorosamente esculpidas, provinientes de los Bancos del Usumacinta y llevadas al Museo Británico por el Sr. Maudslay.

Los congresistas tuvimos igualmente oportunidad de visitar las célebres é ilustres Universidades de Cambridge y de Oxford, habiendo podido ver en la Biblioteca Bodleiana de esta última, varios manuscritos mexicanos antiguos, muy importantes, algunos de los cuales parece no han sido todavía publicados. En la misma Universidad de Oxford tuvimos la satisfacción de presenciar la imposición del grado de doctor honoris-causa de esa corporación, hecha al Dr. Franz Boas, por sus servicios á la ciencia, distinción que recibió también el Sr. Alfredo P. Maudslay.

Universidad de Londres en que se reunió el XVIII Congreso Internacional de Americanistas.

Por último, debo referir que el Comité organizador tuvo especial empeño en agasajar á los congresistas: además de las interesantes visitas y excursiones de que he hecho mención, ofreció un té después de la sesión inaugural, y el jueves 30 de Mayo un suntuoso banquete, dedicado este último á los delegados extranjeros. En este banquete brindó, en nombre de las instituciones científicas representadas, el Sr. Dr. D. Rafael Altamira, delegado de España y buen amigo de México. El Tesorero del Congreso recibió á los Congresistas en su casa habitación el martes 28 del mismo mes, y el 4 de Junio último les dispensó igual honor el Embajador de los Estados Unidos, en la espléndida morada de Dorchester House.

Antes de concluir este informe, que por su naturaleza ha tenido que ser breve, me complazco en hacer saber á la Sociedad que pude darme cuenta de la estima en que se le tiene en los medios científicos europeos, y que no omití esfuerzo para estrechar ó iniciar relaciones con diversas agrupaciones dedicadas igualmente al adelanto de las ciencias. Espero muy pronto poder informar, con más precisión, en cuanto al resultado de mis gestiones en este particular, y renuevo mis agradecimientos á la Sociedad por el alto honor que se sirvió dispensarme nombrándome su representante en el XVIII Congreso Internacional de Americanistas.

México, 1º de Julio de 1912.

Dr. D. Porfirio Parra

LA VIDA Y LA OBRA

DEL

DOCTOR PORFIRIO PARRA

LEIDO POR SU AUTOR EL DR. ALFONSO PRUNEDA,
EN LA SESION
DEDICADA POR LA SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE" A LA MEMORIA
DEL DR. PORFIRIO PARRA,
SOCIO HONORARIO DE DICHA AGRUPACION

La Sociedad Científica "Antonio Alzate," ha querido honrar de un modo especial, la memoria del señor Doctor D. Porfirio Parra, que fué uno de sus más distinguidos socios honorarios, y con ese motivo, resolvió dedicar la sesión de hoy á tan justo homenaje.

El señor Doctor D. Porfirio Parra nació el 26 de Febrero de 1854 en la ciudad de Chihuahua. Principió sus estudios en el Instituto Literario de esa ciudad, en el año de 1865, habiendo cursado ahí con notable aprovechamiento primero y segundo años de latín y primero y segundo de matemáticas. En 1870 ingresó á la Escuela Nacional Preparatoria para hacer el tercer curso de estudios preparatorios, habiendo acabado éstos con el mismo éxito con que había hecho los seguidos en su ciudad natal. La Escuela Nacional de Medicina le abrió sus puertas en 1873, y en ella continuaron los triunfos del joven estudiante, que alcanzó primer premio en el primero, segundo tercero y cuarto años.

El 9 de Febrero de 1878 recibió su título de médico cirujano, que le expidiera el Sr. Lic. D. Protasio Tagle, Ministro de Justicia é Instrucción Pública en esa época.

Inclinado á la enseñanza desde los primeros años de su carrera, se presentó al concurso abierto en la Escuela Secundaria de Niñas, en 1870, para cubrir la plaza de profesor de Historia general y de México, habiendo tenido la satisfacción de ser declarado apto por el jurado respectivo. Tres meses después de haber recibido el título de médico, tomó parte en la oposición abierta para cubrir la vacante de profesor adjunto de Fisiología en la Escuela Nacional de Medicina, y obtuvo la plaza. En 1877 fué nombrado profesor de Medicina de urgencia en el Conservatorio Nacional de Música y Declamación, puesto que desempeñó hasta la supresión de esa cátedra. Llamado en 1878 á suceder al insigne Barreda en la cátedra de Lógica de la Preparatoria, continuó las enseñanzas de ese maestro hasta que, por disposición del Ministerio de Instrucción Pública, se cambió la orientación filosófica de esa importante asignatura, y se encargó de la cátedra otra persona. De 1881 á 1898 la Escuela de Agricultura le contó entre sus profesores, primero al frente del segundo curso de Matemáticas, y después teniendo á su cargo la clase de Zootecnia y obstetricia veterinaria. En la de Medicina, además de haber sido profesor adjunto de Fisiología sirvió las clases de Patología externa, de 1882 á 1888; y de Anatomía descriptiva, de este último año á 1902. Por último, la Escuela Preparatoria volvió á abrirle en 1906 las puertas de la cátedra de Lógica á la que asistió todavía la víspera de su muerte.

Sus servicios á la educación pública no se limitaron exclusivamente al ejercicio del magisterio. En 1902, al fundarse el Consejo Superior de Educación Pública, fué nombrado Secretario de ese alto cuerpo, conservando ese carácter hasta 1906, en que pasó á ocupar el importante puesto de Director de la Escuela Nacional Preparatoria. De ahí lo llevó el Gobierno en Septiembre de 1910, á la Escuela de Altos Estudios, de la que fué así el primer Director, y con ese carácter formó parte del Consejo Universitario.

Las aptitudes especiales del Dr. Parra le hicieron merecedor de

otras comisiones, igualmente honrosas. Representó á México en los Congresos internacionales de Medicina y Cirugía celebrados en Moscow, París y Lisboa; siendo presidente de la Delegación mexicana en el último de ellos; fué delegado del Gobierno de la República á la Conferencia internacional, para la profilaxis de las enfermedades venéreas y sifilíticas, reunida en Bruselas, y delegado del Ministerio de Fomento á la Junta internacional reunida en París para uniformar la terminología médica; representó igualmente á México en el Congreso Internacional de Higiene de París; fué delegado del Gobierno de Chihuahua al Congreso Pedagógico reunido en esta capital en 1889 y 1890; formó parte de la Junta Nacional del Centenario y desempeñó el cargo de presidente del V Congreso Médico Nacional reunido en esta misma capital en 1910.

Diversas sociedades científicas y literarias le contaron en su seno: la Sociedad Filoiátrica de Alumnos y Profesores de la Escuela de Medicina, la Sociedad Médica "Pedro Escobedo," la Asociación Metodófila "Gabino Barreda," la Academia Nacional de Medicina, la Sociedad de Geografía y Estadística, la Sociedad Positivista de México, la Sociedad Francesa de Enseñanza Popular, la Academia Mexicana de la Lengua correspondiente de la Española, la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, igualmente correspondiente de la Española y la Sociedad Científica "Antonio Alzate," que le contaba entre sus socios honorarios.

El ilustre desaparecido tomó parte igualmente en la política nacional, ocupando una curul en la Cámara de Diputados, primero como suplente, después como propietario, y otra en la Cámara de Senadores; en ambas Cámaras fué, casi constantemente, miembro de las comisiones de Instrucción Pública.

Deja numerosos trabajos científicos, particularmente sobre ciencias médicas; muchos literarios, que se conservan en las páginas de diversas revistas y diarios nacionales; se le deben igualmente una colección de poesías líricas, un poema lírico-descriptivo "El Agua," la conocida y notable "Oda á las Matemáticas," un cuadro dramático literario titulado "Lutero;" un interesante estudio histórico-sociológico

sobre la Reforma en México, que escribió con motivo del primer centenario del nacimiento del gran Juárez; un importante trabajo sobre clasificación médico-legal de las heridas, que mereció ser premiado en el concurso abierto al efecto por la Sociedad Médica "Pedro Escobedo;" y, sobre todo, la que puede considerarse su obra fundamental y de más trascendencia: el Tratado de Lógica, que sirve de texto para la enseñanza de esa asignatura en la Escuela Nacional Preparatoria.

Tal es, señores, brevemente resumida, la meritoria vida del Doctor Parra, tronchada súbitamente en la madrugada del 5 del pasado Julio (hoy hace precisamente un mes), cuando la patria esperaba todavía mucho del que fuera discípulo predilecto del gran Barreda.

Como acabáis de oir y como seguramente lo sabíais ya, la actividad intelectual del fundador de la Escuela de Altos Estudios fué extraordinaria y muy variada. Su espíritu, admirablemente preparado por la disciplina positiva, abarcó diversas ramas del conocimiento humano, y en todas ellas hizo brillar sus altas cualidades de pensador eminente. Lo mismo las matemáticas que la poesía; las especulaciones filosóficas que las investigaciones médicas, así en los terrenos de la educación pública como en los dominios de la literatura; en todas partes el Dr. Parra se dió á conocer como talento privilegiado y como cerebro excepcional, que á dotes indiscutibles de facilísima comprensión unía las no menos valiosas de exposición fluída y en alto grado espontánea.

En la cátedra, en la tribuna, en la simple conversación, su palabra autorizada, persuasiva, atrayente, tenía en atención constante á su auditorio, lo convencía con frecuencia y siempre lo instruía y deleitaba.

Su carácter afable, bondadoso, abierto, le ganaba inmediatamente todas las voluntades y todos los afectos; y, cuando en el seno de la intimidad, hacía gala de su exquisito buen humor, dejaba en el espíritu de los que así tuvimos la fortuna de conocerlo, una imborrable impresión.

Como filósofo, el Dr. Parra, recogió á la muerte del gran Barreda la dirección general del positivismo en México, y lo mismo en la cátedra, que en la prensa y en la tribuna, fué el mejor propagandista, el más sincero y el más convincente, de lo que la filosofía de Comte tiene de mejor y más duradero. No fué, como se ha creído, un comtista desenfrenado; él mismo protestaba frecuentemente contra esta aseveración. Admirador entusiasta y convencido de la filosofía positiva, nunca profesó igual devoción por el aspecto puramente religioso de la obra del gran pensador francés.

Como maestro, todos cuantos fuímos sus discípulos, no podremos olvidar jamás la nítida claridad de su enseñanza, la galanura y fluidez de su exposición, y la perfecta buena fe con que el maestro desaparecido hacía llegar las verdades de la ciencia á cuantos seguían su palabra. Su obra de Lógica, que he llamado ya fundamental, cristaliza, por decirlo así, las facultades docentes del Dr. Parra; y su influencia en las generaciones estudiantiles de la Preparatoria, ha de ser seguramente el mejor monumento que pueda levantarse al sabio maestro, cuya muerte inesperada lamenta en estos momentos la juventud mexicana.

Médico probo, sabio ilustre, educador distinguido, filósofo profundo, maestro excepcional; el Dr. Parra deja un vacío dificilísimo de llenar. La intelectualidad mexicana está de duelo. La cultura nacional ha visto desaparecer de sus filas uno de sus más prestigiados campeones.

¿Qué debemos hacer los que hemos quedado todavía en este mundo? ¿De qué manera podremos honrar mejor la memoria del eminente desaparecido? Sigamos sus huellas; tengamos por la ciencia el mismo amor, alto y desinteresado, que él tuvo siempre; creamos con todo nuestro corazón, como él también, que en la educación pública y en la cultura está la salvación de nuestra patria, mientras más adolorida más amada.

La Sociedad "Antonio Alzate," que hace de estas creencias su evangelio, que con tanto empeño como devoción, se dedica desde hace más

de un cuarto de siglo á la obra del adelanto y de la difusión de la cultura científica entre nosotros, no podía ni debía faltar en el homenaje que diversos elementos intelectuales han rendido al Dr. Parra; por mi voz, desautorizada por su incompetencia pero muy sincera y muy devota, se une fervorosa á ese homenaje y deposita una corona de fresco laurel en la tumba del discípulo predilecto del inmortal Barreda.

México, 5 de Agosto de 1912.

ESTUDIO

DE LOS

TORNILLOS MICROMETRICOS

Por el Ingeniero Silverio Alemán, M. S. A.

(Sesion del 7 de Octubre de 1912)

ERROR PERIODICO

El asunto que forma el objeto de este pequeño trabajo, no tiene nada de nuevo ni mucho menos de original; es simplemente una de las aplicaciones de la serie de Fourier, que tan importante papel desempeña en algunas ramas de la Física Matemática.

El micrómetro de tornillo fué inventado por el astrónomo francés Auzout en 1667 [1]. Es un aparato que sirve para medir pequeñas distancias de las imágenes dadas por un anteojo ó microscopio. Consiste esencialmente en un bastidor metálico provisto de un hilo, que puede moverse dentro de un anteojo ó microscopio y en su plano focal, por medio de un tornillo que obra sobre una rosca abierta en dicho bastidor, apreciando estos movimientos por un tambor graduado unido al tornillo y un índice fijo.

Por lo anterior se comprende que tal aparato tiene que estar sujeto á dos clases de errores. Los unos que provienen de que la genera-

1 Adrián Auzout nació en Rouen en 1630 y murió en 1691.

triz del tornillo no sigue una hélice perfecta y que se repiten á cada vuelta del tambor, y los otros que no siguen ninguna ley y que se deben á irregularidades en el paso del tornillo ó bien al uso de éste.

En ambos casos sucederá que las indicaciones del tambor no serán proporcionales á los desalojamientos del hilo, dando esto lugar á errores que llamaremos *periódicos* y *accidentales*.

Por ahora sólo me ocuparé de los primeros, los cuales variando periódicamente con la lectura del tambor l, pueden representarse por la serie de Fourier y reemplazar la lectura ligeramente errónea l, por la exacta.

$$l' = l + a_1 \operatorname{sen} l + b_1 \cos l + a_2 \operatorname{sen} 2l + b_2 \cos 2l + \ldots\ldots$$

Admitiendo que estas correcciones sean sensiblemente iguales para las espiras sucesivas del tornillo, pueden considerarse los coeficientes a_1, b_1 ..... a_2, b_2 ..... como constantes, y esto permite determinarlos valiéndose de las observaciones hechas en varias espiras consecutivas. Para esto se toma una distancia igual á una parte alícuota de una vuelta del tornillo y se mide partiendo de indicaciones simétricas del tambor, comenzando por 0 0 revoluciones, después por $\frac{1}{m}$ de revolución y así sucesivamente hasta $m - 1$, si se hacen m determinaciones. La diferencia de dos lecturas consecutivas quedará expresada por

$$\left.\begin{aligned} C = l_n - l_{n-1} + a_1 (\operatorname{sen} l_n - \operatorname{sen} l_{n-1}) + \\ + b_1 (\cos l_n - \cos l_{n-1}) + a_2 (\operatorname{sen} 2 l_n - \operatorname{sen} 2 l_{n-1}) + \\ + b_2 (\cos 2 l_n - \cos 2 l_{n-1}) + \ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (1)$$

siendo C el verdadero valor del intervalo ó sea el promedio de todas las determinaciones de la distancia.

Si se tiene en cuenta que a_1, b_1 ..... a_2, b_2 ..... son cantidades pequeñas, se puede escribir sin error de importancia

$$l_n = C + l_{n-1}$$

con lo cual (1) después de sencillas transformaciones quedará

$$(l_n - l_{n-1}) - C = \begin{cases} -2 \operatorname{sen} \tfrac{1}{2} C \cos (l_{1-n} + \tfrac{1}{2} C)\, a_1 \\ -2 \operatorname{sen} C \cos (2 l_{n-1} + C)\, a_2 \\ +2 \operatorname{sen} \tfrac{1}{2} C \operatorname{sen} (l_{n-1} + \tfrac{1}{2} C)\, b_1 \\ +2 \operatorname{sen} C \operatorname{sen} (2 l_{n-1} + C)\, b_2 \end{cases}$$

Haciendo

$$A = 2 \operatorname{sen} \tfrac{1}{2} C \cos (l_{n-1} + \tfrac{1}{2} C);$$

$$B = 2 \operatorname{sen} \tfrac{1}{2} C \operatorname{sen} (l_{n-1} + \tfrac{1}{2} C);$$

$$C = 2 \operatorname{sen} C \cos (2 l_{n-1} + C);$$

$$D = 2 \operatorname{sen} C \operatorname{sen} (2 l_{n-1} + C),$$

tendremos:

$$-A a_1 + B b_1 - C a_2 + D b_2 = l_n - l_{n-1} - C = L$$

Cada medida del espacio C dará lugar á una ecuación de esta forma, y en rigor bastarían cuatro para determinar las incógnitas, pero si se hace un número mayor habrá que aplicar el método de los mínimos cuadrados para obtener los valores más probables de los coeficientes. Las ecuaciones normales serán:

$$\begin{aligned} [A\,A]\, a_1 - [A\,B]\, b_1 + [A\,C]\, a_2 - [A\,D]\, b_2 &= [A\,L] - \\ + [B\,B]\, b_1 + [B\,C]\, a_2 + [B\,D]\, b_2 &= [B\,L] \\ + [C\,C]\, a_2 - [C\,D]\, b_2 &= [C\,L] - \\ + [D\,D]\, b_2 &= [D\,L] \end{aligned}$$

La resolución de estas ecuaciones se simplifica notablemente aprovechando algunas propiedades de las funciones periódicas; los coeficientes de las ecuaciones normales se reducen á

$$[A\,A] = 4\,\text{sen}^2\,\tfrac{1}{2}\,C\,\Sigma\cos^2 l = 2\,m\,\text{sen}^2\,\tfrac{1}{2}\,C$$

$$[A\,B] = 4\,\text{sen}^2\,\tfrac{1}{2}\,C\,\Sigma\,\text{sen}\,l\cos l = 0$$

$$[A\,C] = 2\,\text{sen}\,\tfrac{1}{2}\,C\,\text{sen}\,C\,\Sigma\,2\cos 2l\cos l = 2\,\text{sen}\,\tfrac{1}{2}\,C\,\text{sen}\,C\,(\Sigma\cos 3l + \Sigma\cos l) = 0$$

$$[A\,D] = 2\,\text{sen}\,\tfrac{1}{2}\,C\,\text{sen}\,C\,\Sigma\,2\,\text{sen}\,2l\cos l = 2\,\text{sen}\,\tfrac{1}{2}\,C\,\text{sen}\,C\,(\Sigma\,\text{sen}\,3l + \Sigma\,\text{sen}\,l) = 0$$

$$[B\,B] = 4\,\text{sen}^2\,\tfrac{1}{2}\,C\,\Sigma\,\text{sen}^2 l = 2\,m\,\text{sen}^2\,\tfrac{1}{2}\,C$$

$$[B\,C] = 2\,\text{sen}\,\tfrac{1}{2}\,C\,\text{sen}\,C\,\Sigma\,2\cos 2l\,\text{sen}\,l = 2\,\text{sen}\,\tfrac{1}{2}\,C\,\text{sen}\,C\,(\Sigma\,\text{sen}\,3l - \Sigma\,\text{sen}\,l) = 0$$

$$[B\,D] = 2\,\text{sen}\,\tfrac{1}{2}\,C\,\text{sen}\,C\,\Sigma\,2\,\text{sen}\,2l\,\text{sen}\,l = 2\,\text{sen}\,\tfrac{1}{2}\,C\,\text{sen}\,C\,(\Sigma\cos l - \Sigma\cos 3l) = 0$$

$$[C\,C] = 4\,\text{sen}^2\,C\,\Sigma\cos^2 2l = 2\,m\,\text{sen}^2\,C$$

$$[C\,D] = 4\,\text{sen}^2\,C\,\Sigma\,\text{sen}\,2l\cos 2l = 0$$

$$[D\,D] = 4\,\text{sen}^2\,C\,\Sigma\,\text{sen}^2 2l = 2\,m\,\text{sen}^2\,C$$

Entonces las ecuaciones normales serán las siguientes que dan inmediatamente los valores de las incógnitas:

$$m\,\text{sen}\,\tfrac{1}{2}\,C\,a_1 = -\Sigma\,(l_n - l_{n-1} - C)\cos(l_{n-1} + \tfrac{1}{2}\,C)$$

$$m\,\text{sen}\,\tfrac{1}{2}\,C\,b_1 = \Sigma\,(l_n - l_{n-1} - C)\,\text{sen}\,(l_{n-1} + \tfrac{1}{2}\,C)$$

$$m\,\text{sen}\;C\,a_2 = -\Sigma\,(l_n - l_{n-1} - C)\cos(2\,l_{n-1} + C)$$

$$m\,\text{sen}\;C\,b_2 = \Sigma\,(l_n - l_{n-1} - C)\,\text{sen}\,(2\,l_{n-1} + C)$$

Substituyendo estos valores de $a_1, b_1 \ldots\ldots a_2, b_2$ en las ecuaciones de observación se forman los residuos que sirven para el cálculo del error probable de observación por la conocida fórmula

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{0.455\,[r\,r]}{e-i}}$$

en la cual e es el número de ecuaciones é i el de incógnitas.

APLICACION

Como una aplicación de las fórmulas anteriores pongo en seguida los resultados que obtuve para las correcciones por error de curso periódico del micrómetro ocular del Zenital-Meridiano número 1 de Repsold, perteneciente á la Comisión Geodésica.

Estudio del Micrómetro del Zenital de Repsold 1

ERROR PERIODICO

Intervalo: 0 á 1 revoluciones. *Ob. Ing. S. Alemán.*

Observaciones										Promedios
0.332	0.332	0.330	0.331	0.330	0.331	0.332	0.331	0.331	0.331	0.3310
32	30	1	30	22	3	34	30	31	34	317
35	31	4	35	3	6	36	36	36	37	349
37	36	5	35	5	6	36	36	33	36	355
33		4	36	7	8	37	36	34	34	353
36		4	36	5	6	34	32	34	34	344
31	31	2	32	4	4	33	32	31	31	321
26	29	1	30	0	0	29	30	29	28	292
27	30	0	28	0	1	30	27	26	28	287
28	28	0	28	1	1	31	31	30	29	297
0.331	0.3314	0.3321	0.3321	0.3327	0.3336	0.3332	0.3321	0.3315	0.3321	0.3322

M	M sen $\left(1+\frac{n}{2}\right)$	M cos $\left(1+\frac{n}{2}\right)$	M sen (21 + C)	M cos (21 + C)
0.0012 —	0.001037 —	0.000604 —	0.001044 —	0.000592 +
5 —	497 —	51 +	101 +	490 +
27 +	2013 +	1800 —	2683 —	302 —
33 +	697 +	3225 —	1364 —	3005 +
31 +	1251 —	2836 —	2289 +	2090 +
22 +	1901 —	1107 —	1913 +	1087 —
1 —	99 +	10 —	20 +	98 +
30 —	2236 +	2000 —	2981 +	334 +
35 —	740 +	3421 —	1446 +	3187 —
25 —	1009 —	2287 —	1844 —	1684 —
	0.000090 +	0.017239 —	0.001815 +	0.000359 +

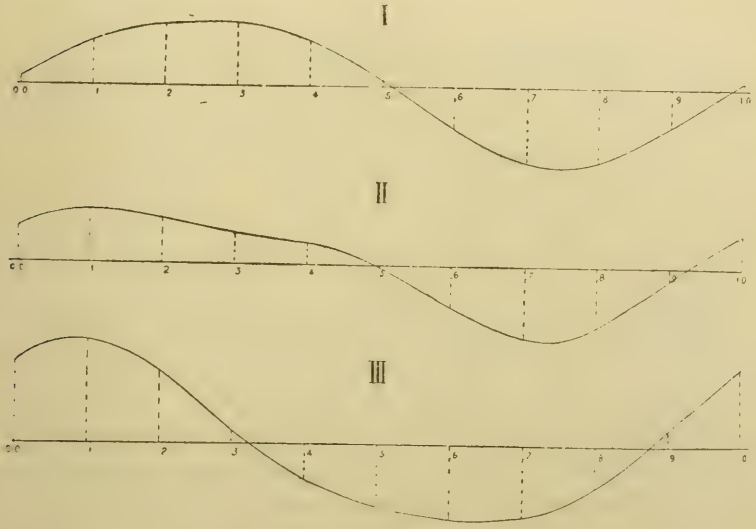
Lecturas	a_1 sen 1	b_1 cos 1	a_2 sen 21	b_2 cos 21	Correcciones
0.0	0.000000	0.000010 +	0.000000	0.000209 +	0.00022 +
1	1176 +	8 +	39 —	65 +	124 +
2	1894 +	3 +	24 —	169 —	170 +
3	1894 +	3 —	24 +	169 —	175 +
4	1176 +	8 —	39 +	65 +	127 +
5	0	10 —	0	209 +	20 +
6	1176 —	8 —	39 —	65 +	116 —
7	1894 —	3 —	24 —	169 —	209 —
8	1894 —	3 +	24 +	169 —	204 —
9	1176 —	8 +	39 +	65 +	106 —

$a_1 = 0.001994 +$ $\quad b_1 = 0.000010 +$

$a_2 = 0.000041 -$ $\quad b_2 = 0.000209 +$

Las observaciones se hicieron como se indica en los Anales de la Comision Geodesica, tomo II, pág. 446, habiendo empleado el aparato descrito en la misma página. La curva número 1 es la representativa de las correcciones para el intervalo de 0.0 revoluciones á 1 revo-

lución. La número 2 para el intervalo de 10 á 11 revoluciones, que es la parte media del tornillo, y la número 3 para el intervalo de 20 á 21 revoluciones que es la parte final del tornillo. Como se ve, estas co-



rrecciones nunca pasan de dos milésimas de revolución y sólo cuando se requiera una gran exactitud valdrá la pena tomarlas en consideración.

Tacubaya, 12 de Septiembre de 1912.

PLANTAS DESERTICAS MEXICANAS

AGAVES Y YUCAS DE DURANGO

Por el Profesor Isaac Ochoterena, M. S. A.

(Sesion del 7 de Octubre de 1912)

Viva impresión causó al caballero Carlos de Linneo la contemplación de las plantas importadas de América, pero entre todas, una le pareció más magnífica y admirable y la bautizó con el nombre genérico de *Agave*, que elocuentemente expresa la majestad y rara belleza de estas plantas; no menos admiración causaron al celebérrimo Médico de Cámara del Rey Don Felipe II y Protomédico de las Indias Dr. Francisco Hernández, quien en su amable y pintoresco estilo, dice: "De la planta llamada Metl, que quiere dezir maguey[1]..... de ninguna cosa ay tanta abundancia en esta nueua españa, y si los hombres biuiessen con la moderación y templança, que era raçón, con esta planta solo parece que bastara, á los proueher de todas las cosas, necesarias á la vida humana, que cassi son innumerables los prouechos y utilidades, que della se sacan, porque toda la planta junta sirue de vallado, y guarda de las heredades, las ojas siruen de tejas, para defender los techos de las pluuias, los tallos siruen de vigas, y de las mismas ojas, se sacan unas

1 Este nombre es de origen haitiano; los aztecas, como hace notar Hernández, lo denominaban "Metl."

hebras de hylo, de que se hazen alpargatas y lienço, y otras obras de ropa, para costales y otras cossas que nosotros solemos hacer, del lyno, y cáñamo y algodon, de las puntas se hazen clauos y punçones, de los cuales ussan los yndios, para oradar las orejas, y por esta via mortificarse quando se ocupauan en el culto de sus dioses, hazense tambien, alfileres, aguxas y abroxos, y puntas acomodadas para la guerra, y rastrillos, acomodados para sus telas y demas de esto, quando se quitan los pimpollos, cortando con nauaja de piedra mana de aquella concauidad cierto zumo o licor, en tanta cantidad que una sola planta, es cosa por cierto digna de ver y de no menos admiración y espanto, destila, y echa de sí, cincuenta arrobas, y mas, del qual licor se haze vino, vinagre, miel y azucar, porque distilado este çumo, se haze mas dulce, y cociendo se vuelven mas dulce, y mas espesso hasta que finalmente se engruessa y quaxa en açucar azesse vino, del mismo licor, desleydo en agua añadiendo cascaras de naranjas, de melones, otras cosas con que mas facilmente se embriaguen que es lo que esta gente desea, y apetece como si les pesasse de ser hombres y desear gozar de la suerte de los brutos, animales, del açucar que como ya diximos que se haze deste mismo licor hazen ellos el vinagre....." Posteriormente Jacobi (1864), Koch, en sus Agaveen Studien, Baker y otros muchos se han ocupado de estas plantas distinguiéndose entre todos, nuestro sabio amigo, el Sr. Dr. *Wm. Trelease*, M. S. A., ex-Director del Jardín Botánico de San Luis Missouri, quien utilizando los grandes elementos con que cuenta ese centro científico, en los "Reports" de ese establecimiento y en otras publicaciones científicas, ha hecho aparecer luminosos estudios acerca de este género.

Es verdaderamente lastimoso que en nuestro país, cuyas elevadas planicies son el centro principal de vegetación de los Agaves, no se haya dedicado ninguno de nuestros botánicos á especializar con un espíritu científico,[1] en el estudio de nuestros magueyes, porque en ninguna parte

1 No son raros en nuestra literatura botánica los escritos acerca del maguey, pero ¡ay! ó como el beato aquel de "mala figura y peor explicación" publican tratados acerca de las maravillosas propiedades de sus raíces, y fórmulas cabalísticas para curar por este medio en vez del de las lagartijas, "el cancro, la

como aquí, en donde existe el medio más propicio para su desarrollo, es en donde debe hacerse un estudio concienzudo y profundo acerca de estos vegetales típicos de nuestro país.

El aspecto de los Agaves es característico y debe reunirse á la forma *aloe* tan propia de los desiertos. El tamaño de estas plantas es muy variable, pues tan pronto son enormes magueyes que pesan muchos centenares de kilos, como el *A. salmiana*, ó *atrovirens*, ó diminutas plantas que pueden caber en el bolsillo, como el *A. parviflora*, recolectado por Trelease y Blumer en la frontera del Norte, ó como un desterrado pequeñito, que vive bien lejos de su patria, el *A. pumila*, que habita en los remotos Andes Colombianos.

El sistema radical participa de la conformación peculiar á muchas, jerofitas que poseen bien desarrollados tejidos acuíferos; es superficial y formado por fibras no muy delgadas que están protegidas en ciertos puntos por abundantes formaciones corchosas; en la época de secas y calores, tan ardientes como los que abrasan nuestras estepas, las corrientes osmóticas del protoplasma se suspenden y pasan las células al estado de vida latente, pero al caer las primeras lluvias entran en actividad y hacen un abundante acopio de agua, que va á las partes crasas á guardarse cuidadosamente.

El tallo de estas plantas se encuentra reducido á un corto eje, el "cogollo," en torno del que se agrupan las hojas imbricando sus gruesas bases y adelgazándose poco á poco hacia arriba, hasta terminar en una resistente espina; las márgenes se encuentran asimismo ornadas de espinas de formas muy variadas, siendo como lo ha demostrado el Dr. Trelease, tanto las marginales como las terminales, un carácter de gran importancia para la clasificación, pues es el menos susceptible de modificarse ó deformarse. Todas las hojas poseen una gruesa epider-

lepra y el mal gálico," ó como D. Pedro y D. Ignacio Blázquez, se ocupan de cambiar el nombre específico para imponerle el de *Agave Maximiliana*, dedicado á los augustos monarcas de México, Maximiliano I y Carlota, granjeándose esta nota de Danielli: "Pietro ed Ignazio Blázquez, propongono, modo singolare de adulazione di cambiare el nome di Agave americana in quello di Agave Maximilana, per oronare L'Imperatore Maximiliano."

mis cutinizada en la que se encuentran los estomas (fig. 1), pequeños, no muy numerosos, y hundidos como en las cactáceas, en una especie de cámara anterior bastante profunda, de manera de no quedar en la cara externa; sus ostiolos presentan comúnmente una estrecha abertura de forma elíptica.

La membrana epidérmica es fácil de separar y gracias á su contextura y solidez, los antiguos mexicanos la usaban, como los egipcios el papirus, para pintar sus jeroglíficos.

Después de la epidermis existe un parenquima clorofiliano dispuesto en "palizada" y la parte media de la hoja está constituída por células destinadas á conservar el agua y las reservas que utilizará el maguey en la época de la floración; de gran importancia es investigar en qué consisten éstas: generalmente se había creído que estaban formadas principalmente por almidón que posteriormente pasaba al estado de azúcar; nada de eso es cierto: las secciones diversas de estas plantas tratadas por el yoduro de potasio yodurado, coloran de amarillo obscuro los cloroleucitos, pero no aparece ni un solo grano de almidón que ya por su estructura típica ó por la sensibilidad del reactivo no podría pasar desapercibido; el licor de Felhing, actuando sobre la savia extraída de la base de las hojas, demuestra de una manera incuestionable, la presencia de azúcares en grandes cantidades; creemos, pues, que esta substancia es la que se forma inmediatamente por la acción clorofiliana; *Brown* y *Morris*, piensan, acertadamente, que los azúcares son las primeras substancias formadas por la polimerización del aldehído fórmico ($C H^2 O$) y de sus experimentos deducen, que el almidón no se forma sino á expensas de éstos y cuando su cantidad rebasa ciertos límites, muy variables por cierto, pues el análisis químico demuestra que en la hoja de la vid existe solamente 1 por ciento de azúcar y en la caña de azúcar más de 20 por ciento.

En cuanto á la inulina, que el Sr. Ing. D. Guadalupe López de Lara afirma que existe en los magueyes, no he podido nunca obtener ni por la acción del alcohol ni por la de la glicerina sus conocidos esferocristales.

Otra de las materias de reserva, abundantemente repartida en las

Las láminas IV y V se distribuirán en el próximo cuaderno.

Les planches IV et V seront distribuées avec le prochain fascicule.

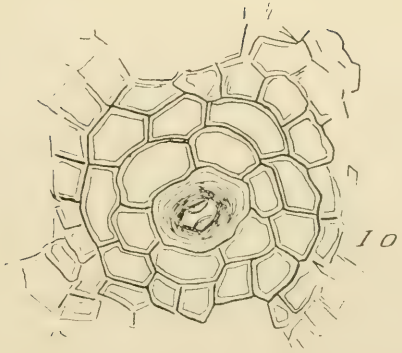


Fig. 1.—Estoma de maguey chino.

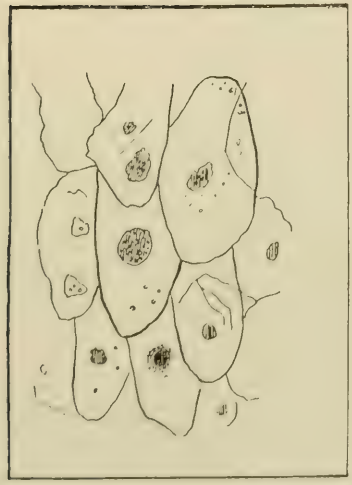


Fig. 2.- Elcoleucitos del Agave quotifera Trelease.

hojas y raíces de las plantas que estudiamos, es la saponina; en efecto, basta mezclar una poca de savia al agua contenida en una probeta y agitar el líquido, para observar la abundante espuma blanca característica de este producto, y, además, tratando las secciones del maguey por el agua de barita y el bicromato potásico, según el método de M. *R. Combes*, se ve aparecer en las células el abundante precipitado amarillo que produce el compuesto de este glucósido al ser atacado por el bicromato.

Examinando con cuidado las células de las hojas, se nota en ellas la presencia de voluminosos eleoleucitos (fig. 2), que, como es sabido, elaboran las materias grasas que los impregnan primero, y después se acumula en forma de gotitas perfectamente caracterizables, bien por su refringencia ó por su solubilidad en el alcohol absoluto.

Existe también una cantidad de mucílago, tan abundante, que en ciertas especies ha dado origen á una explotación industrial. Bien conocida es la operación de « tatemar » que verifican los industriales para aumentar la producción de azúcar y por tanto la de alcohol; el señor Ing. C. F. de Landero, M. S. A., afirma que la planta contiene una acrodextrina que "por la acción de la diastasa ó la del ácido sulfúrico diluído se convierte en glucosa;" nosotros no hemos podido comprobar la presencia de esta acrodextrina y, por lo tanto, creemos más bien que el aumento de la materia sacaroidea, por la acción de la torrefacción ó cocción, proviene de la transformación por medio de reacciones mal conocidas todavía, de la abundante materia mucilaginosa en glucosa ó azúcar de almidón.

En vista de lo anteriormente expuesto, nos creemos en la posibilidad de afirmar, que las materias de reserva que existen en los agaves, son:

1. Diversas especies de azúcares.
2. Mucílago.
3. Saponina.
4. Materias grasas.
5. Aguas, sales higroscópicas, etc.

Todas estas reservas deberán ser utilizadas en la época en que la planta florezca, fenómeno que tarda un tiempo variable, de tres á cuatro años en muchas especies, á nueve y diez en el maguey de mezcal y mucho más en otras, lo que ha dado origen á la fábula, común en el extranjero, de que los agaves florecen cada cien años, por lo que generalmente los denominan «*Century plant.*»

Cuando la planta ha alcanzado su madurez comienza á dar hojas pequeñas y angostas que anuncian la aparición del enorme «quiote» ó bohordo que sostendrá á gran altura las flores y los frutos: es realmente maravillosa la vitalidad que despliega el agave; el bohordo crece rápidamente y alcanza extraordinarias dimensiones: el Dr. Engelmann, que practicó medidas diarias en el *A. horrida micrantha*, notó que crece cerca de $\frac{3}{4}$ de pulgada (20 milímetros) diariamente, y nuestro ilustrado botánico D. Pio Bustamante y Rocha afirma que vió desarrollarse, en el *A. foetida*, el órgano de que se trata, en sesenta días, al cabo de los cuales tenía 21 varas (17^{m}·598), resultando un crecimiento diario de 293 milímetros.

Las flores están dispuestas de dos modos, ó bien se agrupan formando una espiga ó bien afecta la inflorescencia la forma de una panoja, dando el bien conocido aspecto candelabriforme; las flores son de simetría quinaria, grandes, con la base verde y los segmentos generalmente amarillos, nunca llegan á la madurez simultáneamente los estambres y los pistilos, por lo que resulta imposible la autofecundación, debiendo verificarse la fecundación cruzada, que dada la gran altura del quiote se cumple generalmente con el concurso de las aves y especialmente de los «chupamirtos» (*Troquilidos*) que á menudo las frecuentan para libar en ellas el néctar de que están abundantemente provistas.[1]

¿Por qué alcanzará tan gran desarrollo el quiote? Este interesante asunto ecológico, reclama un serio y detenido estudio: parece probable que favorecerá la altura á que se producen las flores, su polinación por los medios que hemos indicado así como también la dispersión

1 También las mariposas y otros insectos concurren á este acto.

de las semillas, y quizá también esta disposición sea propicia para defender los granos de los ataques de los insectos nocivos.

No quiero pasar desapercibido el hecho de que, cuando se corta el quiote á cierta altura, aparecen inflorescencias laterales con diversas anomalías, entre las que no es raro observar, que los estambres se desarrollan de una manera imperfecta y los pistilos, en cambio, alcanzan un perfecto desenvolvimiento; esto es, según nuestro humilde concepto, debido á que la presión osmótica aumenta con la ablación del bohordo floral, la nutrición es más intensa, y se produce un principio de diferenciación sexual favorable á la producción de elementos femeninos. Estas observaciones suministran un nuevo dato en favor de nuestra hipótesis sobre la sexualidad de las plantas. (Véase el Boletín del Comité Durangueño de la Alianza Científica Universal, pág. 203, T. II).

La hibridación de los agaves se ha practicado fácilmente en diversos jardines botánicos, por lo que es lógico suponer que no será rara en la naturaleza, siendo este factor uno de los que deben contribuir á la variabilidad y adaptación características de las jerofitas.

La multiplicación de los agaves es fácil, pues la mayoría de estas plantas son vivíparas, es decir, emiten brotes ó renuevos que prosperan rápidamente; casi todas las semillas son propicias para la germinación cuando encuentran un medio apropiado.

Se ha discutido bastante, qué lugar deben ocupar entre las familias naturales las agaves; el Sr. Dr. D. Manuel M. Villada, M. S. A., concluye que debe colocarse entre las *Bromeliáceas*, otros autores las colocan entre las *Liliáceas* y la mayoría de tratadistas entre las *Amarilidáceas;* opinamos con Decaisne y Le Maout, que es más pertinente formar con estas plantas una subfamilia, la de las *Agaveas*, afine á esta última.

Baker, en su monografía, considera el género agave dividido en tres secciones: Euagave, Littaea y Manfreda, instituída esta última en 1866 por *Salisbury*, quien le da como caracteres el tener flores solitarias formando un subracimo flojo ó en espiga, lo que hace que realmente esta inflorescencia sea distinta y que según el mismo *Baker*,

tanto por esto como por la corta duración de sus hojas justifica que se le considere un grupo aparte; el botánico americano *Dr. J. N. Rose*, propone en las «Contributions from the U. S. National Herbarium,» vol. V, núm. 4, que sean las plantas de la sección *Manfreda*, consideradas como pertenecientes á un nuevo género que llevará este nombre; esta opinión nos parece muy acertada, y la hacemos nuestra, así es que sólo consideraremos dos secciones.

I. *Euagave.*—Flores en racimo compuesto, colocadas en la extremidad de las ramas de una panoja tirsoidal deltoide.

II. *Littaea.*—Flores por pares formando una densa y cilíndrica inflorescencia sub–espigada.

Los agaves como todas las jerofitas, son plantas que han alcanzado un alto grado de diferenciación, y por consiguiente, no han aparecido sino en las últimas épocas geológicas; según Shimper, se encuentran vestigios de una especie de agave junto con Musa y Pandanus hasta fines de la época terciaria y principios de la cuaternaria; con respecto á las relaciones filogenéticas entre las dos secciones del género, creemos que los *Euagave* son anteriores á las *Littaea*, pues las hojas de algunas plantas muy jóvenes de esta sección ofrecen caracteres que recuerdan los de sus antecesores, tales como las espinas marginales propias de los *Euagave.*

Describimos á continuación las especies de agaves más comunes en nuestro Estado.

Euagave

Maguey verde. (*Agave complicata. Trelease. sp. nov.*)

Figs. 3, 4 y 5

Posee de treinta á cuarenta hojas, erectas, de 1^{m}.50 á 1^{m}.75 de longitud: ligeramente glaucas hasta cierta altura y verde obscuras hacia el ápice; llevan en su dorso las marcas que dejaron en ellas, durante la

Fig. 3.—Agave complicata.

Fig. 4.—Agave complicata.

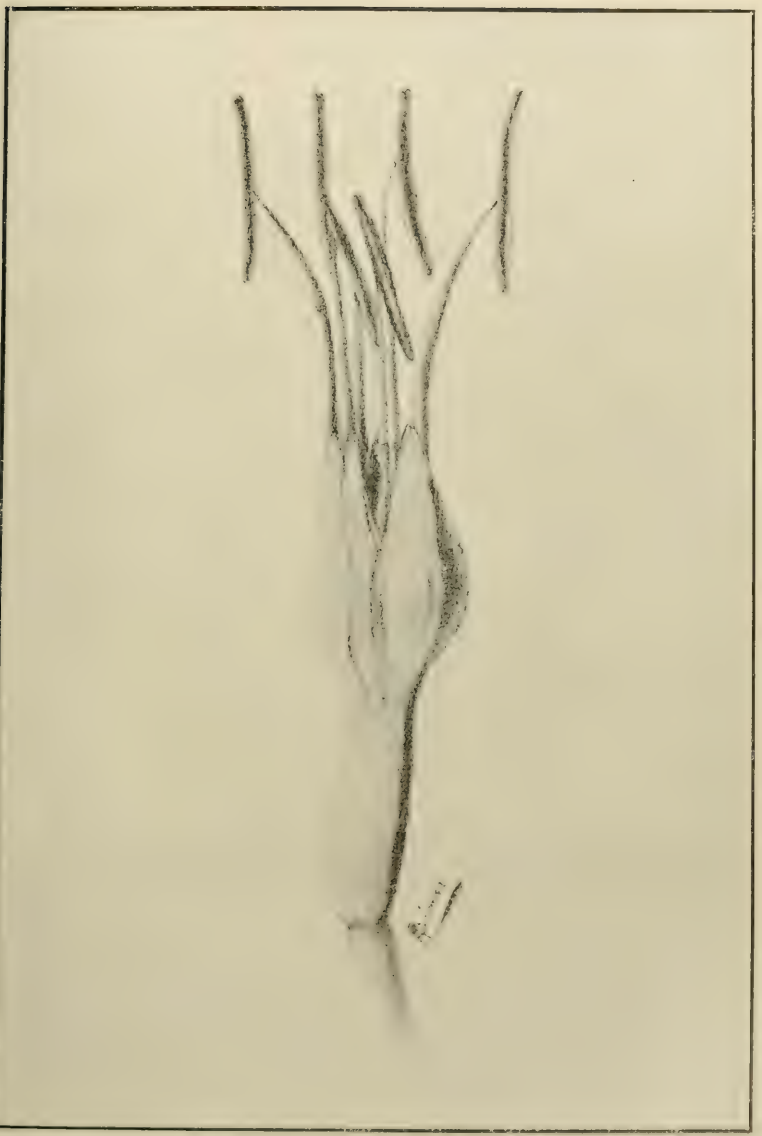


Fig. 5.—Agave complicata.

prefoliación, las espinas tanto marginales como terminales; tienen una acanaladura típica de la planta, y de esta singularidad se deriva su nombre específico.

Las espinas marginales distan entre sí de 1 á 7 centímetros, no están regularmente encorvadas, son de un color sepia y están implantadas en una aréola de 1 á 2 centímetros, provista de manchas pilosas blancas, semejantes á las que existen en ciertos *Echinocactus* (*Astrophitum*): las espinas terminales son delgadas, de color café, tienen cierta curvatura particular, miden de 6 á 8 centímetros de largo y tienen en la parte media una acanaladura que se prolonga un poco más allá de los dos tercios de su altura.

Llega este maguey á su madurez al cabo de cuatro ó cinco años y entonces emite un quiote de 7 metros á 7m.50 de altura que lleva de catorce á dieciseis grupos de flores, éstas miden de 7 á 8 centímetros de largo, tienen sus segmentos de 3 á 3.50 centímetros, de un color amarillo claro el tubo, en toda su longitud; el pistilo mide de 3.50 á 4 centímetros y de 2 á 3 milímetros de diámetro, termina en un estigma globosito; los filamentos tienen de 4 á 5 centímetros de largo y llevan una antera de 35 á 40 milímetros; tienen las flores cierto olor *sui-generis*, y están bien provistas de nectarios.

Vive este agave en la ciudad de Durango y sus alrededores y se le cultiva para extraer pulque ó aguamiel: es muy vigoroso y produce bastante.

Las flores de la mayoría de los *Euagaves* (Figs. 6, 7 y 8) son dicógamas, pues los estambres (1) se adelantan en la madurez al estilo; éste, cuando las anteras están marchitas, adquiere un extraordinario desarrollo (2), siendo muy notable la gran longitud del estilo y el rápido aumento de volumen del ovario, fenómenos que generalmente van acompañados de la producción de un olor *sui-generis*, que en ciertas especies recuerda al del plátano manzano y en otras es nauseabundo: los insectos nocturnos las visitan frecuentemente.

Maguey cenizo. (*Agave quiotifera. Trelease sp. nov.*)

Planta acaule cuya altura excede de 2 metros.

Hojas: de 25 á 35; longitud 1m.50, lisas, fuertemente glaucas, con sus bordes paralelos durante sus dos tercios inferiores, y llevando tanto en la cara externa como en la interna las señales que dejaron las espinas durante la prefoliación.

Espinas: la terminal de 6 á 8 centímetros, de color sepia y decurrente únicamente en su tercio inferior; las marginales principiando á los 25 ó 30 centímetros del vértice de la hoja y separadas por un espacio que varía entre 2½ y 4 centímetros muy ligeramente reflejas y con la base de la aréola de un color un poco más obscuro en la base y provistas de manchitas pilosas blanquecinas.

Inflorescencia: Quiote de 5 á 5½ metros de altura llevando desde poco antes de su segundo tercio hasta su vértice de 18 á 20 grupos de flores.

Flores: Estambres insertos un centímetro arriba de la garganta; filamentos de 7 centímetros y anteras de 25 á 30 milímetros. Pistilo: no adquiere su completo desarrollo sino hasta que se han marchitado los estambres; ovario antes de su madurez 3 centímetros, cuando madura 4.5 centímetros; estilo antes de su madurez 6 centímetros, cuando alcanza su verdadero desarrollo de 10 á 12 centímetros.

Este maguey, que junto con el verde, produce la mayoría del pulque dulce, quiote y aguamiel que se consumen en Durango, se cultiva ampliamente en todo el valle de Guadiana, aunque según el señor Ing. Carlos Patoni, se encuentra también en otros lugares del Estado.

Maguey chino. (*Acaulescente*). *Agave sp.* (*?*)

Figs. 9, 10, 11 y 12

Hojas: de 36 á 41, erectas, esparcidas, de un color verde obscuro y de 64 á 66 centímetros de largo; todas ellas poseen en su cara externa abundantes manchitas ásperas, debido á cuya circunstancia to-

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

ma el nombre de «chino,» pues es sabido que nuestros campesinos nombran así á toda superficie áspera ó rugosa; la altura total de la planta es de 1m.10.

Espinas: la terminal fuerte, lustrosa, de color sepia más obscura en la punta y en la base y acanalada hasta 1 ó 2 centímetros antes de su extremidad; las marginales principian cerca de 10 centímetros más abajo del ápice de la hoja, son de un color un poco más bajo y ceniciento, reflejas, separadas por un espacio que varía entre 1 y 1½ centímetros y de una longitud de 3 á 4 milímetros; la aréola mide de 5 á 9 milímetros y se distinguen en ella dos líneas obscuras una en la base y otra medio milímetro más arriba.

Inflorescencia: La inflorescencia es como en todos los euagaves, paniculada, sostenida por un quiote de 4½ metros de altura que mide en la base 13 á 14 centímetros y en la cúspide 4 centímetros, está provisto de brácteas terminadas en una espina y ornadas con líneas de un bello color rojo.

Flores: de 65 á 80 milímetros y de color amarillo bajo; ovario de 4 centímetros, segmentos de 35 á 40 milímetros insertos en la parte superior del tubo; anteras de 20 milímetros y estilo casi de la misma longitud que los filamentos; es común que madure primero el pistilo que los estambres.

Esta especie está próxima á extinguirse, pues cuando menos aquí, en Durango, no la hemos visto sino en las cercanías del cerro del Mercado y cultivada en muy corta escala, pues produce muy poco aguamiel y como el quiote es chico aunque muy dulce, también alcanza muy bajos precios y es poco estimado.

Maguey pinto. (*Agave picta marginata aurea*, Salm D.)

Figs. 13 y 14

Acaule, excediendo de 2 metros de altura.

Hojas: de 16 á 20, de 1m.50 á 2 metros, oblongas, lanceolado-acuminadas, gruesas, carnosas, recurvas, con sus márgenes de color amarillo de oro, que se extienden hasta 6 ú 8 centímetros hacia la parte me-

dia de la hoja; la falta de cloroleucitos en las células, es completa sólo hasta cierta distancia del margen y después afecta sólo las regiones epidérmicas y sub-epidérmicas, pues debajo, el parenquima es como en el resto de la hoja, verde obscuro.

Espinas: la terminal delgada, recta, de color café obscuro, de 3 á 4 centímetros de largo y superficialmente acanaladas sólo hasta menos de la mitad de su longitud; las marginales, principian después de 10 ó 12 centímetros del vértice, miden 5 milímetros y están separadas entre sí, por un espacio que varía entre 15 y 20 milímetros.

Inflorescencia: el quiote alcanza extraordinario desarrollo, pues llega á medir en su base 30 centímetros de diámetro y á más de 10 metros de altura ostenta de 16 á 20 grandes racimos de flores. Esta planta es común en todos los jardines en donde se cultiva por el agradable y elegante aspecto de sus hojas variegadas.

Maguey bruto ó Maguey de cerro. (*Agave asperrima*, Jacobi.)

Figs. 15, 16 y 17

Sin tallo; con 14 á 18 hojas, esparcidas, escasamente fibrosas, con una acanaladura muy marcada, ásperas por sus dos caras, de un verde glauco y hasta de $1^{m}.30$ de largo, carnosas en la base y adelgazándose progresivamente hasta su ápice que termina en una espina morena, muy pungente, delgada y acanalada hasta cerca de los dos tercios de su longitud, midiendo de 5 á 6 centímetros de largo; las espinas marginales son del mismo color que la terminal, muy puntiagudas, de una forma triangular y provistas en su base de una zona bien distinta de un color más claro; todas las espinas de los dos tercios inferiores son reflejas y están separadas por una distancia que varía desde 1 hasta 4 centímetros.

Flores: de 7 á 8 centímetros de largo; ovario de 35 milímetros y segmentos de 25 milímetros; los filamentos están insertos cerca de la mitad del tubo; poseen unas anteras hasta de $3\frac{1}{2}$ centímetros de largo. Este agave abunda mucho en las estepas calizas orientales del Estado, en donde á veces forman compactos grupos que dificultan la

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.—Maguey chino.

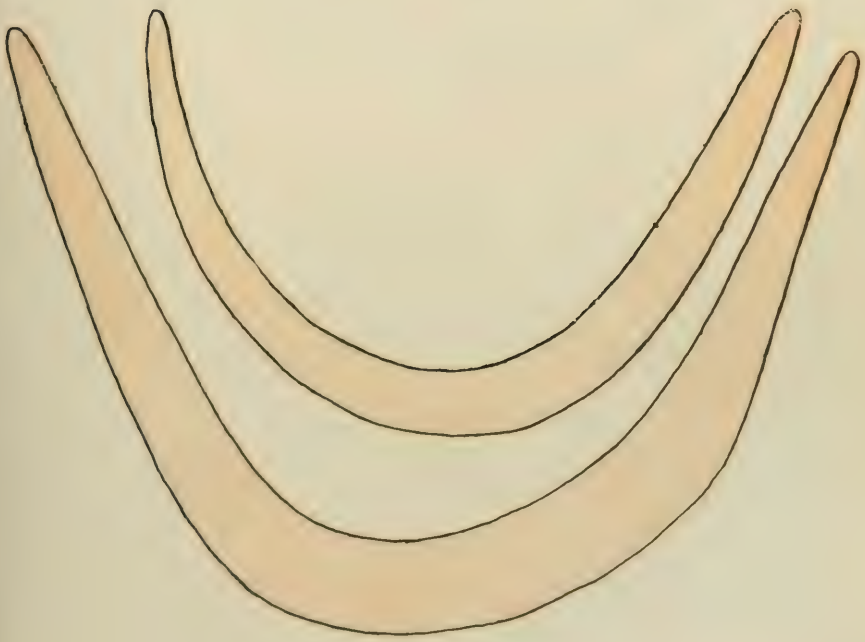


Fig. 12.

Fig. 13.—Maguey pinto.

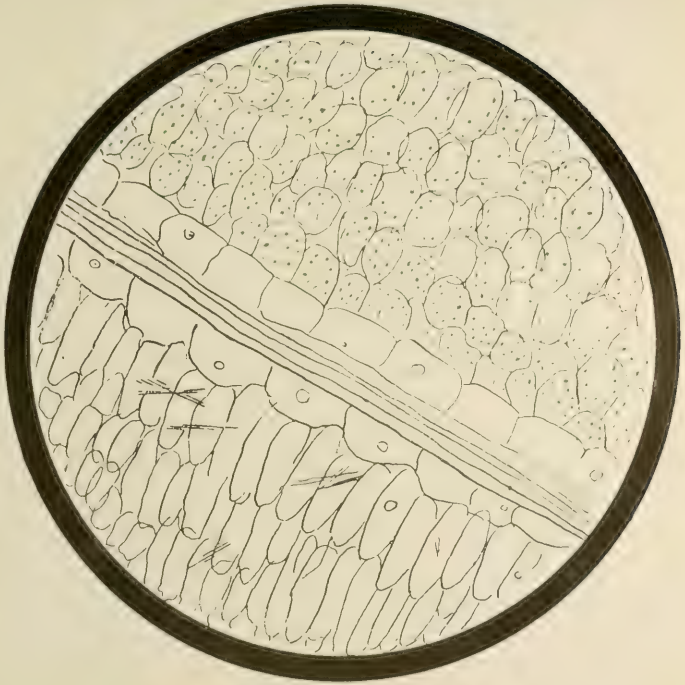


Fig. 14.—Agave picta marginata aurea, Salm. Dick.—Sección longitudinal mostrando la región desprovista de cloroleucitos.

marcha por ciertos lugares; florece en los meses de Abril y Mayo y su quiote llega á alcanzar 3 ó 3½ metros de altura. Es planta más pequeña que los *A. quiotifera* y *A. complicata*. Es también la especie de distribución más amplia de las del género en la parte Norte del país, pues se encuentra en la región árida de los Estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí.

Agave Patoni

Traducimos del folleto «Revision of the Agaves of the Group Applanatae» del Sr. Dr. Trelease,[1] la descripción que hace este notable especialista, del agave que dedicó á nuestro buen amigo el Sr. Ing. D. Carlos Patoni, advirtiendo que está ligeramente modificada según nuestras propias observaciones.

Agave Patonii. (Trelease.)

Acaule; hojas lisas, de un verde glauco claro, muy anchas, oblongas y ampliamente acuminadas, cóncavas, miden de 20 por 30 centímetros y son rígidas, erectas más ó menos juntas y en magueyes no muy viejos, muy imbricadas, dando á la planta el aspecto de una gran alcachofa; espina terminal á menudo flexuosa y variando desde el castaño purpúreo hasta el gris moreno obscuro; mide 6 por 30 á 35 milímetros y posee una acanaladura no profunda; es decurrente desde la mitad de su longitud inferior; las espinas marginales tienen una coloración semejante á la terminal, distan una de otra cerca de 20 á 25 milímetros y miden 6 á 7 milímetros de largo, son retrorsas ó recurvas con una base triangular y cenicienta; el margen entre las espinas es ligeramente cóncavo.

1 Missouri Botanical Garden. 22d. Annual Report, 1911, p. 92.

Inflorescencia paniculada; pediscelos de cerca de 5 milímetros de largo; flores de 65 milímetros cuyo ovario mide 30 milímetros y es subfusciforme; tubo estrecho, cónico y de 10 milímetros; segmentos de 5 por 20 milímetros dos veces más largos que el tubo y de cerca de $\frac{2}{3}$ del ovario; los filamentos están insertos en la garganta y miden cerca de 45 milímetros de largo y á menudo son de más de doble longitud que los segmentos.

Cápsulas anchamente oblongas, de 20 por 55 á 60 milímetros estipitadas y terminadas en un pico.

Semillas lustrosas de 6 por 8 á 9 milímetros.

Norte y centro de México.

Ejemplares examinados: Durango. Chinacates (Patoni, Abril de 1911, el tipo). Tobar. (Palmer 228, 1906.)—Es común en la vertiente central ú oriental de la Sierra Madre descendiente por el cauce de los torrentes hasta el valle llamado de los Llanos. Es conocido este agave con el nombre vulgar de *Maguey serrano.*

Lechuguilla. (*Agave lechuguilla.* Torrey.)

Hojas de 10 á 15, de textura coriácea y muy fibrosas, ordinariamente de 20 á 35 centímetros de largo, tienen una ancha base y después sigue una parte que conserva sus bordes casi paralelos que poco á poco se vuelven convergentes hasta terminar en una espina provista de una acanaladura bien clara en las plantas adultas y obscura en las jóvenes, mide este apéndice de 20 á 50 milímetros, es de color café obscuro y está encorvada hacia afuera; márgenes angostos, con espinas reflejas, flexuosas, de 5 á 10 milímetros que principian hasta después de los dos tercios de la longitud de la hoja, cuando envejecen toman un color cenizo y el margen entero llega á desprenderse, conservándose adherido únicamente por los haces fibrosos que están en relación con la espina terminal; el parenquima está provisto en ciertos lugares de células que poseen abundantes cloroleucitos lo que hace que se perciban al través de la epidermis ciertas líneas de un verde obscuro.

Fig. 15.—Agave asperrima.

Fig. 16.—Agave asperrima.

Fig. 17.—Agave asperrima.

Quiote de 3 á 4 metros de largo, llevando brácteas pequeñas que á medida que ascienden se vuelven más chicas hasta medir menos de un centímetro.

Inflorescencia en espiga de 40 á 50 centímetros; flores de 3½ á 4 centímetros de largo con periantio campanulado de un amarillo bajo; tubo de 2 á 3 milímetros; segmentos de 15 á 18; filamentos rojizos insertos en el borde superior de la garganta, anteras de 1 á 1½ centímetros de largo, semillas pequeñas y lustrosas.

Abundan mucho en los cerros calizos de Torreón, Gómez Palacio y Lerdo y es común á toda la región de las estepas orientales del Estado; de ella se extrae una importante materia textil, y también, gracias á su abundancia en saponina, se utiliza como «amole» para lavar.

Noha. (*Agave Victoria Regina.*)

Fig. 18

Publicamos la fotografía de esta interesante planta que vive en las más escarpadas rocas de las montañas calizas del Estado.

Teníamos proyectadas diversas excursiones para recoger sus flores y frutos y tomar las fotografías respectivas. Desgraciadamente los revolucionarios han invadido esas regiones, y no hemos podido volver para completar nuestros estudios, tanto de este maguey como del *Agave Nickelsii* y de la Noriba, *Agave filifera.*

Maguey pintillo. (*Agave Nickelsii.*)

Fig. 19

Partido de Nombre de Dios, Durango.

Palmas durangueñas

(Yucca y Samuela.)

Estas elegantes plantas que en mucho contribuyen á caracterizar la fisonomía de nuestros desiertos, son jerofitas típicas, pues aun cuando habitan en los lugares húmedos, prefieren las estaciones secas; su vida, como la de todos los seres que tienen que luchar con un medio que les es adverso, es muy persistente; derribada una planta de *Yucca decipiens*, descorticada y medio quemada, la hemos visto retoñar y producir otra palma vigorosa: es indudable que si medran y prosperan en medios que no son propicios á otras plantas, es por su perfecta adaptación; en efecto, poseen como los *agaves*, una epidermis fuertemente cutinizada que protege las hojas impidiendo una transpiración excesiva, y su savia está bien provista de saponina, diversos ácidos y sales que reducen al mínimum la pérdida de agua.

La fecundación es cruzada y se verifica por medio de los insectos: una mariposilla del género *Pronuba*, vive íntimamente asociada á la existencia de las *Yuccas;* la hembra, en la época de la oviposición, permanece sobre las flores y en la noche ó á la caída de la tarde principia su admirable labor; con auxilio de sus palpos va recogiendo el polen de las anteras y amasándolo con su primer par de patas, hasta formar una esferita que llega á ser dos ó tres veces mayor que la cabeza del animal, entonces vuela á otra flor, generalmente de distinta planta, escogiendo siempre las más recientes y dejando abandonadas las marchitas ó que simplemente llevan bastante tiempo de abiertas, se encarama en el pistilo y escogiendo los puntos de intersección de los carpelos, desliza hábil y delicadamente su largo y perfecto ovipositor que generalmente sólo inutiliza un óvulo, y deposita un huevecillo alargado que dará origen á una larva; en seguida y con un instinto admirable, cual si comprendiera que el desarrollo del fruto es de vital importancia para su descendencia, procede el lepidóptero á la poli-

Fig. 18.—Agave Victoria Regina.

Fig. 19.—Agave Nickelsii.

nación, moviendo sus palpos y su cabeza empeñosamente para forzar al polen á penetrar en la cavidad estigmática, hasta cierta profundidad, en donde encontrará un líquido, distinto del producido por los nectarios, que facilitan la germinación de los granos de polen; cada sección del género parece que tiene su mariposilla especial, las *Cleistoyucca* son fertilizadas por la *Pronuba sinthetica*, las *Hesperoyucca* por la *Pronuba maculata*, var. *aterrima* y las *Yucca* por la *Pronuba yuccasella*.

Las larvas que provienen de los huevecillos depositados en los ovarios, sólo consumen unas cuantas semillas, dejando que la mayoría alcance un conveniente desarrollo, para que, una vez maduras, sean diseminadas por el viento, para cuyo fin parecen estar, tanto ellas como los frutos, especialmente adaptados, pues los granos son delgados y ligeros y los frutos en las especies de las *Cleistoyucca*, son fofos y poseen cierta contextura papirácea.

Sus granos tienen un albumen que penetra en forma de cintas ó franjas irregulares y en las especies que poseen un fruto en baya, el abundante endosperma sugiere la idea de que las semillas también están adaptadas para poder resistir bien la sequedad.

Las *Yuccas* y sus afines están comprendidas en la familia de las Liliáceas, formando según *Engler*, un grupo de las *Yucceas*, que puede ser caracterizado como sigue:

Periantio con segmentos petaloideos, persistentes, blanquecinos y sub-iguales: ovario trilocular con falsas septas dorsales, más ó menos introrsas y con dos hileras con muchos óvulos en cada lóculo; embrión subcilíndrico, alargado y colocado de través en las semillas; germinación con el cotiledón arqueado.

Están incluídos en esta división los géneros *Hesperaloe*, *Hesperoyucca*, *Clistoyucca*, *Yucca* y *Samuela;* en el Estado de Durango, todas las palmas pertenecen á los dos últimos cuya diagnosis es como sigue:

Periantio *polífilo*, filamentos *insertos en la base* YUCCA.

Periantio *gamófilo* y tubular, filamentos *insertos en el tubo*, SAMUELA.

Yucca.

El género yucca comprende tres secciones:

1ª Chaenoyucca.
2ª Heteroyucca.
3ª Sarcoyucca.

Las especies durangueñas están comprendidas en la primera y tercera que pueden caracterizarse:

Fruto erecto, capsular, dehiscente, semillas marginadas, albumen no rumíneo. *Chaenoyucca.*

Fruto colgante, carnoso, indehiscente, semillas sin margen ó casi sin él, albumen rumíneo. *Sarcoyucca.*

Pasamos á describir las especies que viven en nuestro Estado, advirtiendo que las diagnosis están tomadas fundamentalmente de la «Revision of the Yucceae» del Sr. Dr. Trelease,[1] modificadas en diversas partes según nuestras observaciones.

Palmito. (*Yucca rigida.* Engelmann.)

Arbolito de 3 á 5 metros, simple, poco ramoso. Hojas glaucas, delgadas, esparcidas, menos rígidas que en las demás especies que viven en el Estado, de 25 milímetros de ancho, espina delgada pero muy pungente, margen amarillenta y menudamente denticulado. Inflorescencia en un panículo grande que emerge generalmente de la parte superior de las ramas; glabro. Flores no muy grandes. Cápsulas oblongas, de gruesas paredes, ásperas y no constrictas, las valvas planas están provistas de una punta que cuando el fruto se abre se dirige hacia afuera. Semillas muy gruesas de 4 á 5 por 5 á 6 milímetros.

1 Missouri Botanical Garden. 13th. Annual Report, 1902, p. 27.

Crece en toda la parte NE. del Estado y se extiende, según el doctor Trelease hasta Mapimí, Jiménez y la parte central del Estado de Chihuahua; florece abundantemente en los meses de Marzo y Abril y sus grandes y blancos panículos de flores dan una nota alegre á las monótonas estepas.

YUCCA TRECULEANA. (Carrière.)

Arbolito simple ó poco ramoso, hasta de 5 metros de altura. Hojas gruesas, rígidas y muy cóncavas, de un verde azulado, ásperas y pungentes, de 0m.90 á 1m.25 de largo y de 25 á 50 milímetros de ancho, con el margen entero ó irregularmente denticulado é irregular y finamente filífero. Inflorescencia generalmente con un pedúnculo corto, glabro y con grandes brácteas abajo. Flores blancas, por excepción teñidas de rojo; estilo ligeramente contraído, corto; estambres completamente ganchudos. Fruto oblongo; semillas de 5 por 6 á 7 milímetros.

Vive esta Yucca en la misma localidad que la *Y. rigida* y se diferencia de ella á primera vista por el color verde azulado de sus hojas que contrastan con el fuertemente glauco de la rígida ó palmito; su área de vegetación es muy extensa, pues se encuentra desde la parte central de Texas y el Este de Durango hasta Torreón, Tampico y el lejano Estado de México (Alcocer). Existe una variedad de esta yucca, la *Y. Treculeana canaliculata* Hoocker, que solamente conocemos cultivada aquí en Durango, en casa del Sr. Alonso y Patiño y en la antigua Casa de Moneda; difiere principalmente de la típica por sus hojas que son más anchas y sus flores mucho más grandes, así como también por su aspecto y tamaño que es mayor.

PALMA DE SAN PEDRO Ó PALMA SAMANDOCCA.
(*Yucca Australis*. Eng.)

Arbol grueso, de corteza muy áspera, á menudo ramoso en los individuos de mucha edad; hojas rígidas, esparcidas, pungentes terminadas en una gruesa espina, comúnmente de 0m.3 de largo y de 25

milímetros de ancho, pero á veces llegan á tener el doble de estas dimensiones; son gruesas, plano ó cóncavo convexas, lisas ó á veces un poco escabras en los ángulos dorsales y á menudo escasa y gruesamente filíferas. Inflorescencia con un pedúnculo exserto, oblongo, pendiente con ramos también pendientes y glabros. Flores de un blanco acremado, pequeñas, estilo corto, constricto, estigma de lóbulos muy marcados. Fruto oblongo. Semilla de 7 por 7 á 8 milímetros. Vive en la parte que linda con Zacatecas y Coahuila, y según el doctor Trelease se extiende hasta Tamaulipas, Querétaro y el Distrito Federal en donde cuando menos es una planta introducida; forma verdaderos bosques en los valles cercanos á Monterrey y en el camino del Ferrocarril Central se ve á menudo por la Mancha y Simón en compañía del Palmito y de la *Yucca treculeana*.

No debe confundirse esta «Samandocca» con la que vegeta en la parte occidental del vecino Estado de Coahuila, pues ésta es una palma acaule de 1 á 1½ metros de altura que tiene una panoja floral muy abierta con un pedúnculo largo, delgado.

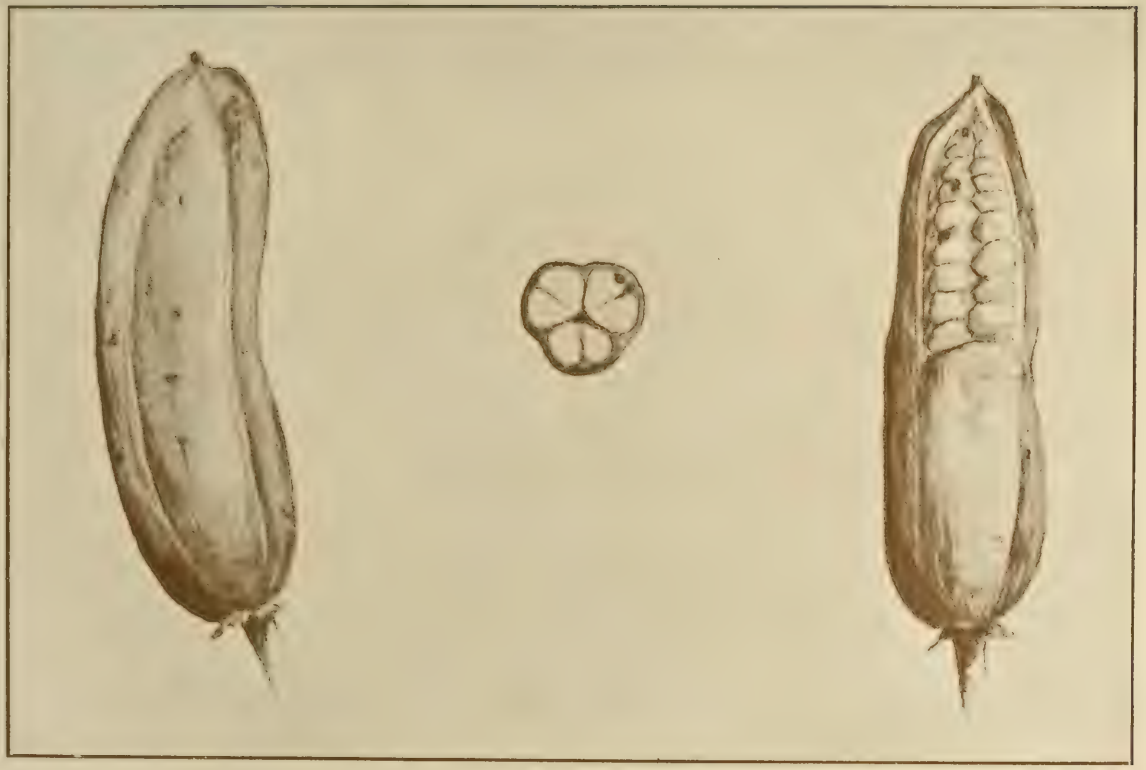
Yucca Decipiens. (Trelease.)

Figs. 20 y 21

Arborescente, con una corteza muy áspera; tronco muy grueso hasta de 8 y 10 metros de alto con ramas ampliamente separadas; hojas lisas, oblongo lanceoladas 1, 2 á 4 centímetros por 30, 60 ó más de largo, terminadas por una fuerte espina, márgenes fina ó gruesamente filíferas con las fibras blancas desprendidas casi rectas; en los árboles adultos los grupos de hojas verdes son casi isodiamétricos; Panículo erecto, cortamente pedunculado, de cerca de 1½ metros de largo, ampliamente ovoide, compacto glabro ó con los pedicelos menudamente puberulentos. Flores blancas, segmentos del periantio hasta de 9 por 3 á 4 centímetros; una de las series es frecuentemente más estrecha que la otra; estilo un poco corto; fruto pendiente abayado, oblongo, de 3 por 6 á 8 centímetros; semillas gruesas de 6 á 7 por 8 milímetros.

Fig. 20.—Yucca decipiens.

Fig. 21.—Yucca decipiens.



Frutos de Yucca decipiens, Trel.

Vive esta planta al W. de la ciudad de Durango y en toda la subida á la cordillera de la Sierra Madre y se extiende hasta más allá de San Luis Potosí; es la que representa más al Occidente á la *Yucca Australis*, pero difiere de ésta por su panículo relativamente corto y espeso. Fué descrita primeramente por el Dr. Trelease como la *Yucca valida* que encontró Brandegee en la parte central de la Baja California, pero después en el «Eighteenth Report del Missouri Botanical Garden,» p. 228, 1907, la diferencia claramente reconociéndola como especie distinta.

Samuela Carnerosana. (Trelease.)

Arbol simple ó muy poco ramoso, de 1½ á 6 metros de altura y de 70 centímetros de grueso; hojas de 50 á 75 milímetros de ancho y que en las plantas jóvenes pueden alcanzar hasta de un metro de largo, son ásperas y escabras únicamente en sus ángulos dorsales, gruesamente filíferas, pero persistiendo únicamente unas fibras cortas y pectinadas cerca del ápice y con marañas de fibras desprendidas cerca de la base. Panículo provisto de grandes brácteas blancas, densamente ramoso, glabro ó excepcionalmente tomentoso; flores abiertas de 75 á 100 milímetros, el tubo es cilíndrico y tiene de 12 á 25 milímetros de longitud. Fruto oblongo de 50 á 75 de largo por 40 de diámetro. Semillas de 7 á 9 por 8 á 10 milímetros.

Se encuentra en las sierras calizas de Mapimí y del Rosario según el Sr. Ing. D. Carlos Patoni; el Dr. Trelease afirma que se extiende desde Paso de Carneros hasta el mineral de Catorce y Cárdenas. El ya citado Sr. Patoni, dice en su Sinonimia vulgar y científica de las plantas de Durango que "en varias partes del Estado, pero principalmente en la región N. E. hay otra palma ó Yucca que es una especie distinta entre la *Yucca Australis* y la *S. Carnerosana*, pero que por su inflorescencia se acerca más á la primera."

Durango, Septiembre de 1912.

Entrada al Jardín Zoológico de Roma.

Departamento de los leones en el Jardín Zoológico de Roma.

Departamento de los osos en el Jardín Zoológico de Roma.

JARDINES ZOOLOGICOS

Una visita á los de Roma, Londres y Nueva York

Por el Doctor Alfonso Pruneda, M. S. A.

(Sesion del 7 de Octubre de 1912)

Desde tiempo inmemorial el hombre ha gustado de tener animales en cautividad. Los antiguos egipcios, los chinos, los romanos, sea con fines religiosos, como manifestación de poder y de riqueza ó como medio de practicar viriles y sanguinarios deportes, poseyeron verdaderas "menageries," en las que se asilaban leones, elefantes, rinocerontes, cocodrilos y otros animales de variadas especies. Loisel en su obra "Histoire des Ménageries" afirma que muchos años antes de Moisés se hablaba de fieras existentes en cautividad en el valle del Eufrates y supone que lo que él llama la "leyenda del Edén" no es más que el recuerdo de la colección de algún rey antiguo.[1] El primer jardín zoológico, digno de ese nombre y que corresponde poco más ó menos á lo que hoy se entiende por tal, data del siglo XI antes de nuestra era, y fué establecido en China, entre Pekín y Nankin, por el Empe-

1 *Zoological Gardens and the Preservation of Fauna.* Memoria del Dr. P. Chalmers Mitchell, presidente de la Sección de Zoología de la Asociación Británica para el adelanto de la ciencia, leída en Dundee, 1912. *Science*, Septiembre 20 de 1912.

rador Wen-Wang, quien le llamó "Parque de la Inteligencia," lo que hace pensar que sus fines eran sobre todo educativos. Prescott afirma que Netzahualcoyotl, rey de Texcoco, tuvo un jardín zoológico en su palacio; que Hernán Cortés encontró colecciones de aves y de peces vivos en Ixtapalapa y que Moctezuma II poseía igualmente otras de animales de diversas clases.

En la actualidad, según los datos más recientes, existen en el mundo como 102 jardines ó parques zoológicos, abiertos al público y sostenidos por los Gobiernos ó por agrupaciones particulares, además de los que tienen propiamente un carácter privado.

***

Los jardines ó parques zoológicos realizan fines muy importantes. Instrumentos poderosos de educación, porque permiten observar de cerca á los animales y estudiar objetivamente la zoología, son en este sentido el complemento obligado de los Museos de Historia Natural, y los maestros deben llevar á ellos á sus alumnos, que encontrarán variado y muy agradable material de observación y de estudio. Contribuyen eficazmente á la cultura moral porque educan los buenos sentimientos hacia los animales, suavizando el espíritu: ya que es bien sabido que muchos criminales se reclutan entre los que, en su infancia ó más tarde, han sido crueles con los animales; fomentan igualmente dicha cultura exhibiendo algunos actos de esos seres, de los cuales podría tomar ejemplo el hombre: verbigracia, el amor y los cuidados que tienen las hembras (aun de las especies más feroces) por sus chicuelos; la laboriosidad de los castores, etc.; proporcionando, por último, ratos de distracción á los visitantes, los apartan de los centros del vicio y por el atractivo especial que los animales tienen siempre para la infancia, cooperan á mantener apretados los lazos del hogar ya que no es nada raro que familias enteras, con el padre á la cabeza, gasten las horas de los días festivos en los jardines zoológicos.

Son éstos, también, centros de arte, en donde los admiradores de las bellezas naturales encuentran profundas emociones; las elegantes y variadas actitudes de los grandes carnívoros, la delicadeza de las ga-

celas, los vistosos y bellos plumajes de las aves, son ejemplos de los atractivos artísticos que encierran las colecciones de animales vivos, y que explican la frecuencia con que son visitadas por pintores y escultores.

Verdaderos centros de investigación biológica, suministran riquísimo material para los estudios de anatomía, fisiología y patología comparadas, y, así, naturalistas célebres han encontrado en los jardines de que me ocupo campo muy vasto para sus observaciones; con los animales que mueren en ellos, contribuyen á acrecentar las galerías de los museos de historia natural y, por lo mismo, ayudan á éstos en la gran obra educativa que desempeñan. Por último, y esto no es lo menos importante, han permitido conservar algunas especies que, como el bisonte americano, estarían llamadas á desaparecer por las persecuciones de que han sido objeto: son, así, verdaderos preservadores de la fauna.

Para que los jardines zoológicos llenen estos fines, que, como se ha oído por esta breve enumeración, son todos interesantes, se procura de día en día mejorar los elementos con que cuentan y, muy especialmente, hacer que los animales se encuentren con toda la higiene requerida, con el máximum de libertad, y, hasta donde es posible, en las condiciones en que viven en la Naturaleza. Hay una gran diferencia entre los modernos jardines zoológicos y los antiguos; y no debe olvidarse, de ninguna manera, el papel tan importante que ha tenido en este movimiento reformador el célebre Carl Hagenbeck, cuyo parque de Stellingen, Hamburgo, es un verdadero modelo en su especie.

***

He querido hacer estas consideraciones generales porque explican el interés que siempre he tenido por los jardines zoológicos y el propósito que abrigué en mi reciente viaje al extranjero, de visitar cuantos me fuera dable. Estuve en los de Barcelona, Madrid, Marsella, Milán, París, Roma, Londres y Nueva York, así como en los acuarios de esta última ciudad y de Nápoles; pero, en esta ocasión, solamente deseo

dar á conocer el resultado de mis observaciones en los jardines zoológicos de las tres últimas capitales, ya que los tres presentan aspectos muy dignos de ser referidos.

El *Jardín Zoológico de Roma*, situado en una dependencia de la célebre Villa Borghese, hoy Villa Humberto I, es realmente un jardín, de plantas bien cuidadas, cortado por numerosas callecillas y que presenta diversas eminencias naturales y algunos lagos artificiales. Su inauguración es muy reciente, pues sólo data de Enero de 1911. Es sostenido por una Sociedad Anónima, constituída en Febrero de 1909, y en su instalación material ha intervenido mucho Hagenbeck, uno de cuyos discípulos es el actual director. La entrada es de paga (una lira por persona) en todos los días de la semana, con excepción de los domingos, en que es gratuita; tiene igualmente este carácter para los miembros de la Asociación que sostiene el Jardín.

Lo más notable que presenta el Jardín Zoológico de que me ocupo, es la instalación de los grandes carnívoros y la de los osos; en ambas los animales están en absoluta libertad; no están guardados por rejas de ninguna especie y la impresión que el visitante recibe es hasta cierto punto emocionante ya que le parece, á primera vista, que las fieras pueden saltar sobre él; lo cual, sin embargo, no es posible porque el lugar destinado á aquéllas está separado del público por un foso suficientemente profundo y ancho que les impide salir de su departamento. El de los grandes carnívoros es bastante amplio; tiene algunas rocas construídas artificialmente, con cemento armado, por las que trepan los animales y que les sirven igualmente para guarecerlos contra el viento y el sol; disponen también de algunos depósitos de agua y de cavernas artificiales, talladas en la roca, en donde se abrigan durante la noche. Comprende, en realidad, cuatro secciones, arregladas todas conforme á la misma disposición; una para leones y leonas; otra en donde están leopardos, una pantera negra y un puma; una tercera que guarda tres hermosísimos tigres de Bengala y otra en donde viven hienas. Los animales se encuentran en magníficas condiciones de salud; gozan, como antes dije, de libertad casi completa, están gordos, su pelo está perfectamente conservado y brillante, y algunos se han reproducido ya:

Carlos Hagenbeck, el renovador de los jardines zoológicos.

durante mi visita pude ver unos cachorros de león que habían nacido pocos días antes. Es muy distinto el aspecto que tienen todos estos animales y el que ofrecen los que se encuentran en malas condiciones de cautividad, á las cuales sucumben pronto, por lo general.

El lugar destinado á los osos presenta condiciones semejantes al de los grandes carnívoros, como dije antes. Pero es particularmente interesante el que ocupan los osos blancos, uno de los tres compartimientos en que está dividido el llamado *panorama glacial*. Este nombre no puede estar mejor aplicado: las rocas, construídas también artificialmente, simulan á la perfección trozos de hielo, que forman el mejor cuadro para los animales que ahí se asilan y que son, además de los osos polares, algunos renos y varias focas y morsas. Todos estos animales cuentan con vastos estanques y sus condiciones de vida son inmejorables. En el jardín de Roma, como en el de Hamburgo y otros instalados de modo semejante, se ha podido demostrar experimentalmente lo bien que pueden aclimatarse los animales originarios de regiones de clima muy distinto y lo resistentes que se hacen á las variaciones de temperatura; en Roma, por ejemplo, los osos blancos se encuentran muy bien, á pesar de estar sujetos á la acción directa de los rayos solares la mayor parte del día, llamando la atención que resistan esa acción mucho mejor que los mismos leones y tigres, originarios, como es sabido, de países intertropicales.

Persiguiendo, del mismo modo, las mayores comodidades para los animales, y tratando de tenerlos en condiciones muy semejantes á las que les ofrece la Naturaleza, lo que como ya se ha dicho, constituye propiamente el ideal de los modernos jardines zoológicos, están instaladas otras variadas especies. Los rumiantes pequeños, cabras, carneros silvestres y otros, cuentan, así, con un vasto espacio, cercado por alambre resistente, en donde hay rocas muy altas, también artificiales, á donde trepan. Los ungulados tienen, igualmente, un vasto terreno en donde circulan libremente camellos, dromedarios, lamas, ciervos y antílopes, que pueden abrigarse del viento y de la lluvia por medio de rocas, construídas, como las citadas antes, también con cemento armado.

La casa de los paquidermos, construída al estilo egipcio, tiene compartimientos interiores y exteriores, éstos muy amplios, en donde viven cómodamente varios elefantes, un tapir y un hipopótamo: este último cuenta con un estanque de regulares dimensiones, en donde pasa la mayor parte del día.

Los cuadrumanos están alojados en dos departamentos distintos: uno, mucho más extenso, que se llama la Casa de los Simios, presenta vastas jaulas interiores que comunican libremente con otras exteriores, para alojar á las especies más comunes (macacos, capuchinos, cercopitecos, cinocéfalos, etc.) y á otros animales de órdenes distintos, como armadillos. El otro departamento independiente del anterior, está destinado á los monos antropomorfos y hasta hoy encierra solamente una hembra de chimpancé, que se encuentra encerrada en una vasta jaula de piso de madera, perfectamente limpia, cerrada hacia el lado de los visitantes por una doble pared de cristal, que no impide la vista y sí no tolera que aquéllos molesten al animal. Hay un sistema de calefacción artificial, que permite conservar una temperatura apropiada á las necesidades biológicas de aquél. Ambos departamentos se encuentran (como, por lo demás, todas las dependencias del Jardín) en un estado de aseo perfectamente irreprochable; de manera que no se perciben esos malos olores que tan comunes son en las *menageries* y que, en la gran mayoría de los casos, se deben á la falta de limpieza.

Las aves se hallan instaladas también en muy buenas condiciones. Existe un lago muy vasto, dividido en dos amplias secciones, que encierra en libertad casi completa numerosos y variados ejemplares de aves acuáticas (marabús, cigüeñas, grullas, flamencos, cisnes, patos, gansos, etc.); dos recintos, cubiertos de paja y de cañas, sirven de guarida á estos animales en el mal tiempo. Plantas esparcidas en todo el terreno que rodea al lago, muchas de las cuales tienen flores, contribuyen á dar á ese lugar un aspecto verdaderamente hermoso. Los avestruces ocupan un terreno también muy amplio. Los papagayos y otras prehensoras y trepadoras de los trópicos, están en una casa especial, calentada artificialmente. Hay una gran jaula para rapaces, con árboles dentro, en donde esas aves pueden volar libremente; las especies

que existen ahí son muy interesantes. Por último el Jardín cuenta con otra pajarera, de grandes dimensiones, con compartimientos exteriores é interiores (éstos igualmente pueden calentarse en el mal tiempo) para pájaros, de los cuales hay hermosos y muy diversos ejemplares.

Pagando una cuota especial (para limitar el número de visitantes) se entra á la Casa de los Reptiles, que presenta á la entrada un lugar á propósito para guardar gratuitamente los bastones y paraguas. En el centro hay un estanque con varios lagartos y alrededor veinte divisiones cerradas con cristal del lado de los visitantes, para ofidios de especies diversas, algunas de ellas venenosas. Por medio de un sistema de calefacción artificial, se tiene á estos animales con la temperatura adecuada.

En casi todos los departamentos existen etiquetas explicativas, que mencionan el nombre científico y el vulgar de los animales; su procedencia y, en ocasiones, tienen una imagen colorida de la especie correspondiente; esto último es particularmente ventajoso cuando, como en el campo dedicado á las aves acuáticas, hay numerosos ejemplares que no podrían indentificar y conocer de otro modo los visitantes. Estos igualmente encuentran datos de mucho interés, para que su visita sea más provechosa, en la guía ilustrada que se vende á las puertas del Jardín y que contiene datos acerca de la vida de los animales que se exhiben. Hay, también, tarjetas postales en negro y en color, que reproducen las especies más importantes.

Un detalle digno de mención es que gran número de ejemplares han sido donados al Jardín por diversas y, en ocasiones, muy altas personalidades italianas, como el Rey, varios miembros de la nobleza romana y militares distinguidos; y que también diversas corporaciones, como el Municipio de Roma, han contribuído con sus donativos al enriquecimiento de la institución.

***

Los *Jardines Zoológicos de Londres* ocupan una extensión de treinta acres en el enorme y célebre Regent's Park, uno de los parques más extensos y más bellos de la gran metrópoli británica. Pertenecen á la

Zoological Society of London, fundada en 1829 para "hacer adelantar la ciencia de la zoología" y para "introducir nuevos y curiosos ejemplares del reino animal." Fueron abiertos en 27 de Abril de 1828. Para dar una idea de la importancia de esa agrupación mencionaré que cuenta en la actualidad con más de 1,500 miembros, que pagan cinco libras para ser admitidos y tres anualmente ó 45 como cuota vitalicia; tiene, además, 25 miembros extranjeros y más de 200 corresponsales; siendo gobernada por un Consejo que se elige cada año. El patrono de la Sociedad es el Rey de Inglaterra, que es miembro de ella desde 1894 y que visita con mucha frecuencia los Jardines; cuando yo estaba en Londres, les hizo una visita, acompañado de la Reina y de algunos de los príncipes, deteniéndose atentamente en los diversos departamentos y aun dando de comer á algunos de los animales. La Sociedad publica periódicamente guías muy detalladas, en que se dan datos interesantes acerca de las principales especies exhibidas; celebra reuniones públicas en que se dan conferencias científicas y posee una rica biblioteca con treinta mil volúmenes instalada en uno de los edificios que existen en el Jardín y consultada frecuentemente por los especialistas.

Las plantas que hermosean los jardines están bajo el cuidado de la Corona, por intermedio de la Oficina de Bosques y de Obras Públicas. El personal de aquéllos está constituído por un encargado del departamento de los mamíferos, otro del de aves é inspector de las obras y otro del de reptiles; hay, además, un superintendente ayudante quince empleados secundarios y más de cien guardianes, jardineros y trabajadores.

Los Jardines están abiertos de nueve de la mañana hasta la puesta del sol; la entrada cuesta un chelín para los adultos y seis peniques para los niños; en los lunes y otros días de la estación (la *season* de los ingleses) cuesta seis peniques para todos; los domingos están cerrados para el público en general, y sólo pueden ingresar los miembros de la Sociedad y sus amigos, además de los que pueden proveerse de tarjetas de entrada especiales.

Los Jardines están divididos en tres grandes porciones, llamadas respectivamente Jardín del Norte, Jardín del Medio y Jardín del Sur; comunicadas entre sí por un túnel y por dos puentes que pasan sobre

el canal del Regente, que atraviesa la parte Norte de los Jardines. Estos tienen tres entradas, á las cuales se llega fácilmente por medio de los numerosos vehículos públicos que circulan por las calles de Londres y bajo ellas. Contienen cerca de setenta edificios, de los cuales diez están destinados solamente á aves; una enfermería, laboratorios para investigaciones biológicas, cuartos de refrescos y de té, (uno de éstos está reservado á los miembros de la Sociedad Zoológica: *Fellows' Tea Pavillion*); oficinas, la biblioteca que ya mencionamos y kioskos para música que toca en el verano, una vez á la semana. La enfermería está en un amplio edificio de dos pisos: el inferior consiste en una serie de jaulas aisladas para animales de tamaño pequeño; el piso de arriba está dividido en varias galerías, en cada una de las cuales pueden ser colocados varios animales, en su jaula respectiva; todo el local está dispuesto de tal modo que puede hacerse periódicamente y cuantas veces se considera necesario una desinfección completa; hay muy buena ventilación y todo lo que se requiere para que la temperatura sea regulada, separada y convenientemente, en cada departamento. La enfermería no está abierta al público porque uno de los principales objetos de la construcción es procurar quietud y completa falta de molestias á los animales enfermos; como anexo tiene una pequeña sala de operaciones quirúrgicas, en donde se practican á los animales que las necesitan.

Otro departamento interesante es el llamado "prosectorium," tampoco abierto al público, en donde se practica la necropsia de los animales que sucumben en los Jardines y se hacen investigaciones de anatomía patológica, que pueden revestir gran interés.

En la imposibilidad de dar una descripción completa de los numerosos y diversos departamentos destinados á guardar los animales vivos, me concretaré también á señalar lo que llamó más mi atención. Desde luego mencionaré la Gran Casa de los Monos, dotada de aparatos convenientes para mantener una ventilación y una temperatura adecuadas; tiene una serie de pequeñas jaulas laterales, en donde se alojan las especies que no pueden estar en paz con sus vecinos y una gran jaula central que encierra numerosos ejemplares de los que son más amigables; el aseo es escrupulosísimo, no hay malos olores de nin-

guna especie y los cuadrumanos que se exhiben tienen magnífica apariencia de salud. Es también muy interesante la Casa de los Antropomorfos, hecha á todo costo para permitir que sus habitantes tengan las condiciones más favorables para su vida, ya que el clima de los lugares de donde son originarios es completamente distinto del de Londres; particularmente se procura que la temperatura sea uniforme y adecuada; el público está separado de los animales por una gran vidriera, que además de que impide que aquél pueda molestarlos, los protege contra los posibles contagios de afecciones catarrales y gripales que podrían llevar consigo los visitantes y podrían también ser de fatales consecuencias para los cuadrumanos exhibidos. De éstos hay, en el departamento de que me ocupo, dos orangutanes y tres chimpancés, que forman las delicias del público de Londres y que habitan en jaulas muy espaciosas, muy limpias y tapizadas de azulejos. Hay días en que estos monos se exhiben en un lugar más abierto y ejecutan diversos actos, que revelan hasta dónde llega la inteligencia de nuestros antecesores en la escala zoológica.

Igualmente construída á todo costo, la Casa de los Leones presenta gran interés; es de gran amplitud; tiene en su interior una hilera de catorce jaulas, cada una de las cuales está en comunicación con dos departamentos interiores ó cuartos de dormir; atrás de éstos corre una galería de servicio por la cual los guardianes tienen acceso al interior de las jaulas; y todavía más hacia afuera se encuentran las exteriores, que dan al aire libre y están cerradas por una reja poderosa. Los grandes carnívoros ahí guardados no tienen la libertad de que gozan los de Roma, por ejemplo; pero sus jaulas son amplias, muy aseadas y el magnífico aspecto que presentan las fieras hacen pensar en que viven, hasta donde es posible, en condiciones muy ventajosas. En la casa de que hablo, enfrente de las jaulas interiores hay una gradería, desde donde los visitantes pueden presenciar la comida de los leones, tigres, panteras y demás carniceros que ahí se exhiben, que se efectúa á hora fija, señalada por medio de avisos puestos en lugares visibles; en el mismo departamento hay un pequeño cuarto en donde se venden fotografías, tarjetas postales, mariposas conservadas y otros recuerdos interesantes

de los Jardines. La Casa de los Leones está calentada convenientemente por medio de tubos que conducen agua á la temperatura necesaria.

Los departamentos destinados á los demás mamíferos tienen igualmente condiciones muy satisfactorias. Así, por ejemplo, los zorros cuentan con habitaciones cavadas bajo la tierra y las rocas, reproduciendo, hasta donde es posible, las condiciones de la vida natural de esos animales. Hay campos extensos, en donde pacen casi en completa libertad antílopes, ciervos, bisontes y otras bestias semejantes. Los carneros salvajes tienen á su disposición un espacio provisto de rocas artificiales: en él se halla ahora un animal muy raro, el takin (*Budorkas taxicolor*), nativo de las montañas más inaccesibles del Tibet oriental y rarísima vez visto y cazado por europeos. Hay una casa especial para lemurianos. Hay otra llamada "de los ratones," en donde existen numerosas especies de esos perjuiciosos animales, algunos de ellos de los más comunes, guardados en pequeñas cajas de cristal, que les impiden escapar y que, sin embargo, les permiten vivir bien y dejan observar todos los detalles de su vida; en el mismo departamento hay algunos ejemplares de curiosas especies, entre los que debo mencionar el capibara ó carpinche (*hydrochoerus*) que es el mayor roedor que se conoce, pues tiene el tamaño de un puerco, puede llegar á pesar hasta 150 libras y vive en los ríos sudamericanos, cuyas poblaciones ribereñas lo aprovechan como alimento. Numerosos kanguroos disponen de una extensión considerable y las graciosas aunque destructoras ardillas ocupan un campo limitado por alambre, con árboles dentro, y en el que circulan con absoluta libertad. En condiciones semejantes viven dos castores, que construyen sus habitaciones como cuando se encuentran libres en la naturaleza. Todavía hay otros muchos mamíferos, á los cuales no hago referencia por no alargar demasiado estos apuntes.

Las aves se hallan en condiciones particularmente ventajosas, y cuentan con diversos departamentos ó aviarios. El gran aviario es una vasta estructura de 110 pies de largo, 60 de ancho y 50 de alto; contiene en su interior numerosos arbustos y aun árboles crecidos, y permite el acomodo casi natural de numerosas especies. Algunas de éstas pasan en el invierno, á otro aviario, calentado artificialmente. La "Casa de

las pequeñas aves," construída merced á la donación de uno de los miembros de la Sociedad Zoológica de Londres, la propietaria de los Jardines, está adaptada especialmente para aves tropicales; tiene unos aparatos con los cuales se calienta y ventila al mismo tiempo; por medio de ellos, pasa constantemente al interior de la "Casa" aire fresco, filtrado, calentado y humedecido hasta donde es necesario, de modo que las aves ahí asiladas encuentran condiciones físicas muy semejantes á las que les brinda la Naturaleza; entre las que se guardan en este interesante departamento, hay numerosos ejemplares de aves del Paraíso. La colección de pericos, cacatúas y papagayos es muy rica y muy notable; hay más de cien especies distintas, algunas hermosísimas y el recinto da la impresión de un mercado por la extraordinaria gritería que en él hay; muchas de las prehensoras que ahí se guardan son mexicanas, aunque desconocen en lo absoluto nuestra lengua. Por último, las rapaces disponen de un vasto departamento, con jaulas exteriores amplias en donde pueden volar libremente; y otras interiores, calentadas artificialmente, para los días fríos.

Es también digna de mencionarse la "Casa de los Reptiles," con numerosas jaulas dotadas de arena, rocas, vegetación y tanques de agua, adaptadas á las diversas especies; entre éstas menciono algunas iguanas de nuestro país, varios ejemplares del verdadero camaleón y víboras venenosísimas. En un pequeño acuario anexo se exhiben algunos peces, entre los cuales está el *Guardinus poeciloides*, que se alimenta de las larvas del mosquito que alberga el parásito productor del paludismo.

También no debo pasar en silencio la "Casa de los Insectos," en donde en algunas estaciones del año se exhiben en cajas de cristales, varios de esos animales: gusanos de seda, mariposas, los curiosos insectos-hojas (*Phyllium crurifolium*) de Ceilán, cuyo aspecto es enteramente de una hoja, etc. Hay también algunos arácnidos, como tarántulas y escorpiones.

Los Jardines Zoológicos de Londres se encuentran perfectamente cuidados; el aseo que reina por todas partes es muy escrupuloso; y no se olvida nada que pueda servir para atraer al público y para instruir-

lo. En todos los departamentos hay suficientes etiquetas explicativas, algunas ilustradas; se encuentran también, con frecuencia, mapas en donde se anota la distribución geográfica de la especie exhibida y hay lugares en donde los visitantes pueden darse cuenta de la estatura de los animales por medio de postes con medidas. Sólo tratándose de determinados animales, los visitantes no pueden darles de comer; pero en general, sí pueden hacerlo, porque la Sociedad Zoológica confía plenamente en la cultura del público. Las señoras de edad ó las personas que se fatigan fácilmente cuentan con sillas de ruedas en las cuales pueden recorrer el Jardín con toda comodidad.

Por el trato frecuente que hay entre los visitantes y los animales, muchos de éstos se encuentran verdaderamente domesticados; ya mencioné que los antropoides dan con frecuencia exhibiciones de los actos de que son capaces y ví á un elefante que, cuando se le da de comer, sopla para dar las gracias.

Los Jardines son concurridísimos; ricos y pobres, niños y ancianos, de todo se ve en ellos. Uno de los días en que los visité llovía bastante, á pesar de lo cual la concurrencia era numerosa.

Antes de terminar lo que á Londres se refiere mencionaré que en ocasiones se exhiben en los Jardines Zoológicos colecciones particulares, que son depositadas ahí temporalmente, ó algunas otras que, por su importancia, ocupan algún lugar especial; cuando mi visita, pude, por ejemplo, ver la importante colección del Rey de Nepal, obsequiada por ese soberano hindú al Rey de Inglaterra en el viaje que hizo á la India á fines del año pasado con motivo de su coronación, y que Su Majestad ha regalado á su vez á la Sociedad Zoológica de Londres; esta colección, instalada provisionalmente, contiene muy interesantes especies asiáticas.

***

En *Nueva York* hay dos colecciones de animales vivos, abiertas al público: una en el Central Park y otra en el Bronx Park. La primera muy conocida y muy visitada por hallarse en el centro de la gran ciudad norteamericana, se encuentra actualmente en condiciones muy

deplorables, tanto por lo que se refiere á los ejemplares que se exhiben como por lo que toca al modo como se hallan instalados. La segunda es en extremo interesante y es de la que voy á ocuparme con algún detalle, aunque no con todo el que merece. Además de esas dos colecciones existe el célebre Acuario de la Plaza de la Batería, muy conocido y del cual no me propongo tratar en esta ocasión.

El *Parque Zoológico de Nueva York* está situado en la parte más septentrional de la enorme ciudad americana, en el centro del Barrio de Bronx, y ocupa una extensión de 264 acres. Está bajo el control de la Sociedad Zoológica de Nueva York, que también tiene á su cuidado el Acuario á que me he referido y el Museo de Historia Natural. Esta Sociedad persigue, según sus estatutos, tres objetos: "mantener un parque zoológico público, preservar á los animales nativos y promover el adelanto de la zoología." En Junio de 1911 contaba con cerca de dos mil socios de diversas clases y sus negocios están regenteados por un consejo formado por treinta y seis personas; el gobierno inmediato está á cargo de un comité ejecutivo formado de ocho.

El Parque fué abierto formalmente al público en 1899; cuenta con dos edificios de administración y servicio; trece para grandes animales (todos provistos de calefacción artificial); diez para animales pequeños (cuatro de ellos calentados); doce grandes espacios para ciervos; aviarios y corrales; tres edificios destinados para abrigar algunas especies en el invierno; y dos restaurants. El número de visitantes en 1910 fué de 1.441,342. La entrada es libre los días de fiesta, domingos, martes, miércoles, viernes y sábados; en los lunes y jueves la admisión es también libre para los miembros de la Sociedad Zoológica, y para las personas que están provistas de boletos especiales expedidos por aquélla; en esos días las demás deben pagar por entrar 25 cents. los adultos y 15 los niños menores de doce años. Además de estos productos (que con los de venta de tarjetas postales, refrescos, alquiler de animales para montar, alquiler de botes que existen en uno de los lagos del parque, se dedican al acrecentamiento de las colecciones), el Parque cuenta con estos otros fondos: con los de la Sociedad Zoológica (por las cuotas ordinarias de sus miembros) que se dedican á compra de edi-

ficios, de aviarios y otros sitios destinados á los animales y á la compra de éstos; y con los que suministra la ciudad de Nueva York, que contribuye para la construcción de caminos, atarjeas, drenajes, provisión de agua, excavaciones de tanques, etc.

El Parque mide de largo, en su mayor diámetro, 4,950 pies y 3,120 de ancho. Dos tercios de su superficie están cubiertos por un verdadero bosque, cuyos árboles son cuidados con todo esmero; hay grandes extensiones con eminencias naturales y, en general, el aspecto es de un lugar silvestre y como los animales se hallan un tanto cuanto diseminados, á primera vista la impresión no es la que dan los Jardines Zoológicos comunes. Tiene siete entradas. En 1º de Junio de 1911 había, en total, 5,571 ejemplares, que correspondían á 1,257 especies diversas.

En su disposición general el Parque Zoológico de Nueva York presenta muchos puntos semejantes con los Jardines Zoológicos de Londres y no les va en zaga en riqueza de instalación y en variedad y número de ejemplares. Entre lo que encierra más importancia (qne es á lo único que puedo referirme ahora) está, en primer lugar, la notable instalación de los bisontes, animal que casi se ha extinguido y á cuya preservación contribuye muy eficazmente el Parque de que me ocupo, realizando así uno de sus fines. Los bisontes, de los cuales hay actualmente cerca de 50, donados casi todos por un solo individuo, ocupan una vasta extensión de terreno, llamada "range," cercada toda por alambre, que mide 20 acres y en la que los animales circulan con toda libertad. En condiciones semejantes están instalados ciervos, antílopes, y otros mamíferos parecidos.

Todos los que necesitan, en el invierno y en el mal tiempo, cuidados especiales de temperatura, están alojados en casas dotadas de departamentos interiores, bien abrigados, algunos aun calentados artificialmente, que comunican ampliamente con terrenos al aire libre, en donde los animales pueden moverse con bastante libertad. Así se hallan las gacelas, los venados, los kanguroos y otros.

Los leones, tigres, leopardos, pumas y otros grandes carniceros ocupan la llamada "Casa de los Leones," que costó $150,000 y mide

244 pies de largo por 115 de ancho; hay en el interior de ella, 13 jaulas y nueve al exterior, comunicando unas con otras libremente. Son bastante espaciosas y no tienen las acostumbradas gruesas rejas, que tanto acentúan la noción de cautividad de los animales; sino una especie de emparrillado de alambre grueso y muy resistente; hay en ellas, además, una especie de balcón en lo alto, en donde las fieras toman el sol y desde donde pueden ser vistas perfectamente por el público.

La llamada "Casa de los Elefantes" es notablemente amplia para dar á los animales ahí alojados todas las comodidades posibles, sin las cuales es preferible no tenerlos (así lo indican terminantemente las guías del Parque); mide 170 pies de largo por 84 de ancho; sus dos lados están divididos en 8 grandes compartimientos, 4 para elefantes, 2 para rinocerontes y 2 para hipopótamos; existe en un extremo otro para tapires. Todo el edificio está rodeado por una serie de espacios libres que comunican hacia adentro con los compartimientos interiores, de modo que los animales pueden disfrutar de sol ó de sombra según lo deseen y, en todo caso, cuentan con espacio muy suficiente para moverse. Los hipopótamos tienen á su disposición un gran estanque de 24×21 pies y 8 de profundidad. Entre los ejemplares que se exhiben recuerdo un elefante muy querido de los niños neoyorkinos, que toma de ellos las monedas que le dan y que las guarda con la trompa en una cajita situada en la pared, sonando una pequeña campana al guardarlas; hay otro paquidermo de esa especie, notable por sus grandes colmillos, perfectamente conservados y, por último, existe un ejemplar del rinoceronte indio, animal sumamente escaso, y que es uno de los cuatro traídos del Asia por el célebre Hagenbeck en 1906, después de que por 15 años no pudo obtenerse un solo ejemplar vivo.

Los cuadrumanos están alojados en la " Casa de los Primates;" contiene ésta 16 grandes jaulas interiores, 22 pequeñas y 11 exteriores; de las cuales dos son de gran tamaño y encierran los ejemplares más inquietos y más populares. Todos los monos tienen gran espacio á su disposición; mucha luz solar, perfecta ventilación y amplia libertad de comunicación entre los departamentos interiores y los exteriores; los

Jardín Zoológico de Nueva York.– Casa de los elefantes.

Parque de ciervos americanos en el Jardín Zoológico de Nueva York.

pisos y los muros son impermeables y no hay tampoco rejas, sino emparrillado de alambre. Entre los cuadrumanos que se exhiben se cuentan orangutanes, chimpancés, gibones, baboones, mandriles, monos del Nuevo Mundo, etc.

La colección de osos es particularmente rica; sobre todo en especies norteamericanas; se cuentan 41 ejemplares, con 18 especies, entre las cuales hay cuatro osos polares. Los lugares que ocupan están muy bien acondicionados; son amplios, no están rodeados de verjas, como si fueran jaulas, pues solamente hay un barandal fuerte de hierro de cierta altura con los extremos superiores encorvados hacia adentro; los osos cuentan con rocas naturales y árboles para que trepen, espacios cubiertos tallados en la misma roca para abrigarse, y estanques. Los lobos no están tampoco en jaula, sino de un modo semejante á los osos.

También se hallan de un modo parecido los graciosos perros de las praderas [*Cynomys ludovicianus*]; pero lo particular de su departamento es que las habitaciones propiamente dichas de estos animalitos están hechas por ellos mismos bajo de tierra, exactamente como si estuvieran en absoluta libertad, de manera que pueden estudiarse perfectamente las condiciones biológicas de esos roedores.

Entre estos últimos, debo mencionar primeramente la importante colección (llamada *económica*) de roedores y reptiles; importante sobre todo desde el punto de vista educativo. Esta colección, forzosamente mezclada, encierra una serie de roedores perjudiciales á la agricultura, otra de culebras que se alimentan á expensas de ellos y una tercera de pequeños mamíferos que hacen presa de las serpientes para "guardar en sus debidos límites" la destrucción que hacen de los roedores y evitar la extinción de éstos. Igualmente hay que hablar de los castores, perfectamente instalados en una gran extensión de terreno, con un vasto lago, en donde esos industriosos animales encuentran todos los materiales necesarios para construir sus habitaciones; enfrente de ese local se exhibe un tronco de árbol casi completamente carcomido por el castor para hacer esas construcciones.

Las aves están igualmente muy bien instaladas. En 1911 había 3,013

ejemplares de ellas, correspondiendo á 772 especies. En la imposibilidad de ocuparme de todos los departamentos destinados á las aves, mencionaré solamente la gran jaula de aves voladoras, vasta estructura de hierro y alambre, de 55 pies de alto, 75 de ancho y 152 de largo, que encierra varios altos árboles y un amplio estanque; en ella se abrigan numerosas especies, algunas de las cuales podría parecer que no vivirían en armonía juntas; hay flamencos ibis, grullas, garzas, gaviotas, etc., etc., y entre ellas ejemplares de la hermosa "*agretta candidissima*," de la cual se toman los conocidos "aigrettes" tan usados en el adorno de las señoras y á lo que deben su casi total extinción, de tal modo que en el Museo de Historia Natural de Londres pude ver una hoja impresa con varias láminas relativas á aquella linda ave, en las que se protesta contra esa destrucción y se pide á las señoras que contribuyan á evitarla no consumiendo más "aigrettes." Las rapaces cuentan asimismo con vastas jaulas; hay un aviario de faisanes y otras gallináceas muy rico en ejemplares y que fué donado con todo y éstos por un particular; el guajolote ó pavo silvestre, hermoso animal que casi está extinguiéndose y del que hay una especie en México, tiene á su disposición un vasto terreno y los pájaros ocupan un amplio edificio del que voy á decir unas cuantas palabras.

La "gran casa de los pájaros," como se le llama, mide 60 pies de largo por 50 de ancho; con 114 jaulas. El local está perfectamente húmedo y caliente, para reproducir, hasta donde es posible, las condiciones naturales de vida de esas aves tropicales, y esto se consigue de tal modo que la mortalidad de ellos es sumamente reducida. Las jaulas tienen piso de arena, que resulta muy confortable para las aves. De éstas hay una gran variedad; solamente de pericos, cacatúas y otras especies similares, se cuentan 179 ejemplares; pero hay, además, aves del paraíso, tucanos, pichones coronados, periquitos de Australia y numerosos pájaros cantores, ocupando éstos un ángulo de la Casa todo de cristal y metal.

Los reptiles habitan un edificio muy vasto, calentado artificialmente; en el centro hay un estanque amplio, con bancos de arena, en donde se alojan varios cocodrilos y lagartos; hay también otros dos tanques

para tortugas, para las cuales existen, además, otros departamentos, uno de los cuales lo ocupa un magnífico ejemplar de tortuga gigante; los lados del edificio tienen numerosas jaulas con cubierta anterior de cristal, para culebras y víboras, venenosas y no venenosas, debiendo citarse entre las primeras, un ejemplar de la *cobra de capello* (naja tripudiana), el terror de la India, que mata anualmente de 18,000 á 20,000 personas, y entre las otras, el pitón real, que mide 22 pies de largo y pesa 170 libras. Hay también iguanas y otros reptiles; y un pequeño departamento con diversas especies de anfibios, entre ellos nuestro muy curioso axolotl (*amblystoma tigrinus*).

Por último, mencionaré la colección de insectos, más rica que la de Londres, que contiene numerosas cajas con la cara superior y la anterior de cristal y otros depósitos con agua para algunas especies que viven en ese medio; ahí pueden verse diferentes especies de insectos cantadores y de otros perjudiciales á la agricultura; gusanos de seda, escorpiones, tarántulas, cientopiés, escarabajos de Egipto, cucuyos, mariposas, etc. También se exhibe un pequeño tanque, en donde puede seguirse la vida del mosquito.

En general, todas las instalaciones son muy satisfactorias; la limpieza es extrema y, aun en departamentos que encierran animales de excreciones mal olientes, las condiciones de aseo son tales que poco es el mal olor que se percibe. Los animales presentan magnífico aspecto; están robustos y sanos y, como en los otros Jardines á que me he referido, no son raros los casos en que se reproducen. Los visitantes encuentran, asimismo, todos los datos útiles para aprovechar bien su estancia en el Parque; hay numerosas etiquetas explicativas, mapas con distribución geográfica y, detalle digno de mención, abundan las prescripciones por las que se recomienda insistentemente el mayor cuidado para con los animales. Pude ver, igualmente, algunos recortes de periódicos, fijados en cuadros especiales, con noticias de algunos accidentes sucedidos en el Parque y producidos por alimentos inconvenientes ó substancias francamente nocivas dadas á algún animal por visitantes poco cuidadosos. Tal vez todas estas recomendaciones (que pueden leerse en varios idiomas, entre ellos el ruso) sean debi-

das á la gran cantidad de extranjeros que hay en Nueva York, muchos de los cuales tienen una cultura completamente rudimentaria.

Por lo demás, los visitantes son atraídos por diversas diversiones (botes de alquiler, por ejemplo) que existen dentro del Parque ó muy cerca de él y que, aparte de producir una mayor afluencia de personas, contribuyen con sus productos inmediatos al sostenimiento y mejora del Parque.

***

He concluído, señores. Seguramente que hubiera podido decir aún más acerca de los tres notables Jardines Zoológicos de que me he ocupado en esta conferencia; porque hay en ellos mucho digno de mencionarse; pero hubiera tenido que ocupar por más tiempo y tal vez hubiera cansado vuestra benévola atención.

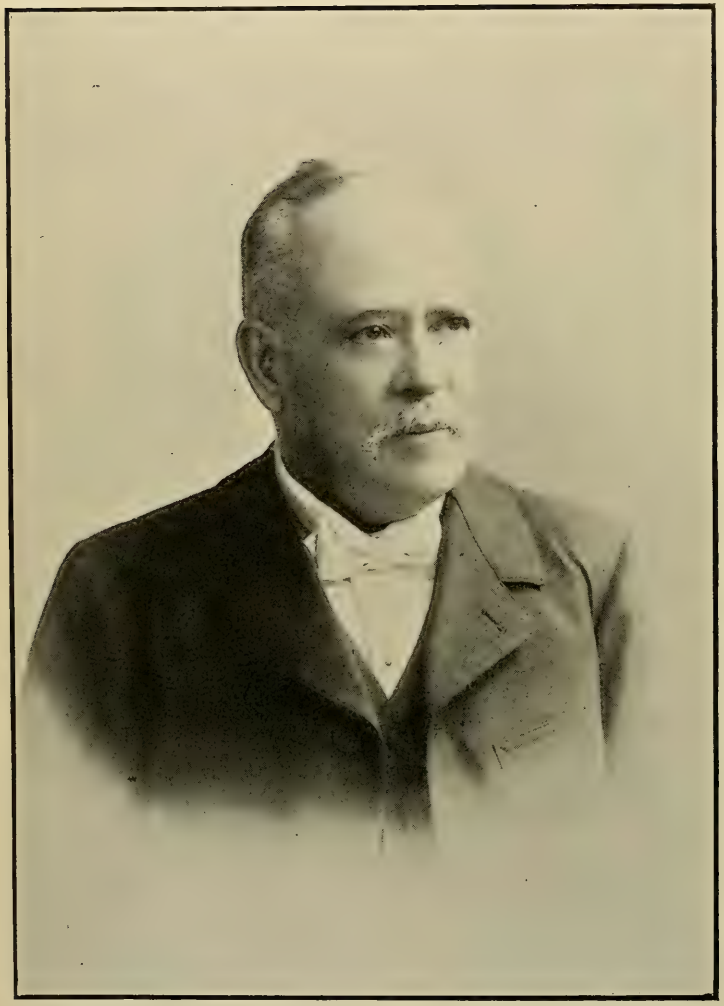
Estamos en México muy distantes de contar con algo que remotamente se pareciera á una de esas grandes instituciones que, como decía al principio, realizan fines tan importantes. Nuestra nación es de las pocas en el mundo que no cuentan con jardines zoológicos propiamente dichos. He leído últimamente que en Mérida se ha inaugurado uno, pero no tengo más detalles acerca de esta nueva fundación, muy digna en todo caso de aplauso. Por lo que toca á la capital, perfectamente conocidas son las deficiencias y la extrema pobreza de la colección de animales de Chapultepec, que, no obstante sus malas condiciones, es tan visitada por nuestro pueblo.

Ojalá estas líneas puedan servir para provocar un movimiento en favor del establecimiento de un jardín zoológico en nuestra metrópoli. Nuestro muy ilustrado Secretario de Instrucción Pública y Bellas Artes puede patrocinar esta idea, ya que, como institución educativa, forma parte de las importantes atribuciones que la ley le concede y ya que son bien conocidos su entusiasmo y su amor por lo que signifique progreso y aumento de la cultura.

Un jardín zoológico, modesto en sus principios pero instalado desde ellos en las condiciones indispensables para que los animales tengan la mayor comodidad; dependiente de la Secretaría de Instrucción Pú-

blica y Bellas Artes, por intermedio del Museo de Historia Natural, y para el sostenimiento del cual se solicitara el apoyo de la sociedad entera, de los hacendados, de los cazadores, etc., sería una institución utilísima, que, como todas las de su género, no solamente instruiría y educaría deleitando, sino que realizaría una obra de cultura moral no despreciable y en estas épocas muy necesaria.

México, 7 de Octubre de 1912.



Ing. D. Luis Espinosa.
1836-1912

DON LUIS ESPINOSA

Discurso que en nombre de la Sociedad Científica "Antonio Alzate" pronunció el Sr. Prof. D. Alberto M. Carreño M. S. A., en la sesión solemne dedicada por la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística á honrar la memoria del Sr. Ing. D. Luis Espinosa.

Pocas veces, quizá, habrá de ponerse de mayor relieve la insuficiencia nuestra para juzgar a los prohombres en el campo de la ciencia, como en esta ocasión en que somos del todo profanos respecto de aquella que cultivó el sabio ingeniero Luis Espinosa.

¿Por qué entonces acometer tarea superior a nuestras fuerzas? Porque su labor, aunque desconocida para muchos, aun entre aquellos que hoy gozan, como otros disfrutarán mañana, de los resultados benéficos de la científica labor de aquel ilustre mexicano, la proclaman, sin embargo, los escritos contemporáneos, la proclaman las opiniones de quienes han podido valorizar la importancia de los estudios y de los trabajos realizados por Espinosa, para llevar á buen término el esfuerzo de muchas generaciones.

De entre los documentos contemporáneos, uno habrá de ser de grande utilidad para facilitar nuestra tarea: la "Memoria Histórica, Técnica y Administrativa de las Obras del Desagüe del Valle de México" entre 1449 y 1900[1] porque ella habrá de ser el mejor cantor de los triunfos

1 Obra en dos volúmenes de los cuales el primero fué escrito por el distinguido historiador Luis González Obregón, por el mismo Ingeniero Luis Espinosa, por el Ingeniero Isidro Díaz Lombardo y por el Sr. don Rosendo Esparza, Secretario de la Junta del Desagüe del Valle. El segundo volumen contiene la copia

de aquel á quien la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística ha querido rendir justísimo homenaje.

Y así es en efecto: porque hacer la historia de las inundaciones y del desagüe del Valle, es realzar el mérito de Espinosa. En consecuencia, á grandes rasgos narraremos los hechos más culminantes en tres épocas distintas: la anterior á la conquista, la de la dominación española y la de nuestros días, porque así veremos de relieve las figuras que más sobresalieron en cada una de dichas épocas en la titánica lucha emprendida para librar á México de las inundaciones.

Los legendarios peregrinos que fundaron el Anáhuac no pusieron reparo á todas las dificultades, á todas las tribulaciones que encontraron en su camino, con tal de asentar su planta de manera definitiva allí donde sus dioses lo quisieron; y á esta ciega obediencia, debiéronse todas y cada una de las dificultades que por luengos siglos encontraron los habitantes de este Valle.

Expulsados los mexica por el señor de Culhuacán "desnudos, hambrientos y viviendo en las riberas de las aguas, caminando de isleta en isleta, resolvieron al fin dar cima á lo que tanto anhelaban." [1]

Para ello, como era de esperarse, acudieron á sus sacerdotes y pidieron á Axolohua y á Cuauhcoatl que buscasen por entre "todos aquellos carriços y Junciales (de que toda la Laguna estaba llena y espesísima), y eligiesen lugar seguro, y bueno, donde poblar." [2]

"Aceptaron los Sacerdotes la petición del pueblo; y tomando en sus manos vnos bordones (en que poder hacer fuerza, para saltar pasos malos, y lugares divididos en el Agua), fueron por entre las Cañas, y Juncia, buscando camino, y lugares menos espesos, por donde pasar; y aviendo apartádose de su Gente, vn breve trecho, vieron enmedio de los carriços, o Cañaverales, vn lugar pequeño de tierra enjuta, y en medio de él, el Tenochtli (que aora tienen por armas), y al derredor del

de documentos relacionados con el desagüe en las diversas épocas que comprende el Vol. I.

1 González Obregón. Memoria Histórica, Técnica y Administrativa de las obras del Desagüe del Valle de México entre 1449 y 1900. Vol. I, p. 32.

2 Fr. Juan de Torquemada. Monarquía Indiana. Lib. III. Cap. XXII. González Obregón. Loc. cit.

pequeño sitio de tierra, vn Agua mui verde que cercaba el dicho lugar, y era tan viva su fineça, que parecían sus visos mui finas Esmeraldas. Llegados á este lugar, y aviendo visto la particularidad de sus Aguas, y contemplando la singular y nunca vista visión, quedaron admirados, y suspensos, en la consideración del fin, que podía tener."[1]

Refiere Torquemada que Axolohua hundióse entre las aguas, llenando tal hecho de tristeza á los mexica que quizá creyeron encontrar en aquella misteriosa desaparición una voz de sus dioses ó mejor un castigo por haber sentido el primer desfallecimiento.[2]

Mas tal tristeza trocóse al fin en sin par alegría cuando reapareciendo Axolohua sano y salvo, tras de un día de ausencia, les dijo:

—"No temáis Mexicanos, de lo que aveis sabido, porque aunque es verdad que yo me sumí en el Agua, en presencia de Quauhcohuatl, fué con particular misterio; porque en lo interior de ella, vide á vno (por cuio poder yo llegué á aquel lugar), que dijo llamarse Tlaloc (que en nuestro lenguaje quiere decir, Señor de la Tierra), y me habló de esta manera: Sea bién venido mi querido hijo Huitçilopochtli (que era el dios que havian traido los mexicanos consigo, y los avía guiado hasta aquel lugar), con su Pueblo: diles á todos esos mexicanos, tus compañeros, que este es lugar donde han de Poblar, y hacer la Cabeça de su Señorío, y que aquí verán ensalçadas sus Generaciones."[3]

Así se fundó Tenochtitlán. Los mexica cumplieron como buenos el mandato de sus dioses y acataron sumisos la indicación de los sacerdotes, cual en otro tiempo los israelitas siguieron sin vacilar la misteriosa columna que los llevaba hacia la tierra prometida, haciéndoles atravesar el Mar Rojo; aunque éstos lo hicieron á pie enjuto, y los primeros pobladores del Anahuac establecieron su morada en la pequeña isla que surgía de lagos que ocupaban la mayor parte del Valle. En consecuencia, la nueva ciudad había de estar sujeta siempre á sufrir, si no

1 Loc. cit.
2 Loc cit.
3 Loc. cit.

los castigos del cielo con nuevos diluvios, sí las iras de la naturaleza á la que los mexica en su ciega idolatría habían desafiado.

Y el primer desastre se hizo sentir, quizá cuando menos podían esperar que la muerte los acechaba; cuando paciente é inteligentemente habían llegado á construir un notable é ingenioso sistema de canales por medio del cual daban curso á las aguas de la ciudad; y ya sea en 1446 como lo quiere Clavijero, ó ya en 1449 como lo asientan Orozco y Berra y González Obregón, el Imperio de Motecuhzoma Ilhuicamina, el viejo, vióse de pronto en una gran parte hundido bajo las aguas, pues las copiosas lluvias de aquel año hicieron que los lagos salieran de madre arrasando la ciudad y obligando á sus moradores á vivir largo tiempo en canoas y barquillas.

Los mexica no podían dejar de consignar el suceso, ya que con tanto empeño cuidaron siempre de hacer constar en sus anales los acontecimientos que de modo especial llamaron su atención; y según sus datos, aquella vez el agua llegó á tocar las ramas de los árboles, y muchos infelices perecieron.[1]

¿Qué hacer en tal dificultad? Motecuhzoma sintióse incapaz para prestar auxilio á los habitantes de su reino y entonces acudió al consejo de quienes más que él saber pudieran.

Quiso su buena fortuna que por aquellos días gobernara á distancia corta de su propio reino el más grande de los reyes tetzcucanos que cual el poeta rey David, ensalzado por el primer historiógrafo del mundo, se entretenía, ora en cantar dulces cantares, ora en otorgar leyes benéficas y sabias para su pueblo.

"Motecuhzoma, nos dice Torquemada, envió al rey de Tetzcoco sus mensajeros, porque sabía que era hombre de mucha razón y buena inventiva, para cualquiera cosa que se ofrecía, pidiéndole acudiese á dar alguna traza para que la ciudad no se acabase de anegar, porque ya estaban arruinados y caídos muchos de sus edificios."

Y el generoso y sabio rey no pudo menos que deplorar la catástro-

1 "Códice Telleriano Remensis apud. Kinsborough, Vol. I, parte 4ª, pág. 7. El mismo jeroglífico está contenido en el Códice Vaticano, Vol. 11º, pág. 110." González Obregón, Op. cit. pag. 38.

fe ocurrida á Tenochtitlán "ya que sentía esta ruina como si fuera en su propia casa" y por tanto, "vino con presteza á México y trató con Motecuhzoma que el mejor y más eficaz remedio del reparo era hacer una cerca de madera y piedra que detuviese la fuerza de las aguas, para que no llegaran á la ciudad y aunque pareció caso dificultoso haber de atajar el lago (como en realidad lo fué) viéndose que por otra parte era el eficaz remedio, húbose de tomar el consejo y poner en ejecución la cerca."[1]

La obra, consistente en un dique de 16 kilómetros de extensión, se llevó á término y su alcance fué de tal importancia y su ejecución de magnitud tal que ha merecido, y con razón, los elogios de escritores antiguos y modernos.

Torquemada asienta: "que cierto fue hecho mui heroico y de corazones valerosos intentarla, porque iba metida casi tres cuartos de legua (la albarrada), el Agua dentro, y en partes mui honda, y tenía de ancho mas de cuatro braças, y de largo mas de tres leguas. Estacáronla toda mui espesamente, las cuales Estacas (que eran mui gruesas), les cupieron de parte a los Tepanecas, Coyohuaques y Xochimilcas; y lo que mas espanta es, la brevedad con que se hiço, que parece que ni fué oída, ni vista la Obra, siendo las Piedras con que se hiço todo, de guijas mui grandes, y pesadas, y traiendolas de mas de tres, y cuatro leguas de allí: con que quedó la Ciudad por entónces, reparada, porque estorbo, que el golpe de las Aguas salobres, no se encontrase con esotras dulces, sobre que estaba fundada la Ciudad. Mostrose en esta Obra Neçahualcoyotl, mui valeroso, y no menos esforçado Motecuhçoma, *porque ellos eran los primeros, que ponían mano en esta Obra, animando con su ejemplo, á todos los demas señores, y Macehuales que en ella entendían.*"

Y por su parte Don Francisco de Garay nos informa que este dique gigantesco partía de Atzacoalco al Norte, y se dirigía en línea recta al Sur hasta Ixtapalapan al pie del cerro de la Estrella.

"Esta obra admirable, agrega, construída de piedra, y barro y coro-

1 Torquemada cit. por González Obregón. Loc. cit. p. 38.
2 Loc. cit. p. 39.

nada de un fuerte muro de mampostería, se hallaba defendida por ambos lados, por una fuerte estacada que rompía las olas y tenía una extensión de 16 kilómetros. Mediante ella el gran lago quedó dividido en dos partes; la mayor al Oriente, tomó el nombre de Lago de Texcoco, por hallarse esa ciudad en su margen; la menor al Poniente se llamó lago de México, por tener á la Capital envuelta en sus aguas por todos lados . . . "[1]

Tal fué el primer esfuerzo que los habitantes del valle hicieron para verse libres de la terrible amenaza que las aguas ponían sobre sus bienes, sobre sus moradas, sobre sus propias vidas; pero si la obra ideada por Netzahualcoyotl le dió mayor fama y renombre y proporcionó un inmenso alivio á los mexica, años después una nueva calamidad volvió á poner en serio peligro la existencia de Tenochtitlan.

Refieren las crónicas que el déspota Ahuizotl no contento con las aguas que los claros manantiales de Chapultepec le prodigaban, quiso traer á la ciudad las de otros manantiales que hacían la delicia de los moradores de Coyoacán.

Sería apartarnos de la índole y fin de este discurso referir en detalle cómo en el año de 1449 Huitzillatzin, en respuesta á la indicación del emperador de México, le recomendó que no intentara traer aquellas aguas so pena de acarrear innecesarios peligros para su ciudad; cómo el tirano encolerizado por tal respuesta, ordenó la muerte de quien bien le aconsejaba; cómo los enviados de Ahuizotl volvieron para referirle que el cacique de Coyoacán, haciendo uso de sortilegios y encantamientos, se les había mostrado ora cual águila voraz, ora cual tigre fuerte y fiero; cómo sin que tales y tan terribles nuevas lograran aplacar á Ahuizotl, éste pidió al pueblo de Coyoacán que le entregara á aquel mandatario, y cómo, tras de haber mandado ejecutarle, se hicieron las obras necesarias para que los manantiales de Coyoacán llenaran por fin el vehemente deseo de Ahuizotl; nos contentaremos, pues, con decir que en brillantísima fiesta fué recibida el agua; que los sacerdotes lujosamente ataviados, tomaron parte en esa fiesta, lo mismo que el emperador,

1 Francisco de Garay. El Valle de México, pp. 13 y 14. González Obregón, Op. cit.

quien estaba muy ajeno al pronunciar su alocución de bienvenida al claro líquido, de que poco después habría de ser castigado en su orgullo y en su ceguera.

En efecto, cuarenta días más tarde los manantiales hicieron que el nivel de las aguas de las acequias de la ciudad sobrepasara éstas é inundara campos y jardines y calles y casas. La predicción de Huitzillatzin se había cumplido por completo. La sordera de Ahuizotl había traído una nueva calamidad para su pueblo, que en parte pudo remediarse más tarde al cegar las fuentes de Coyoacán, siguiendo el consejo de Netzahualpilli.

Todavía hubo otra inundación, aunque de menor importancia, en 1517.

Poco á poco la isla primitiva había venido ampliándose por la desecación de los lagos que la circundaban, mas no por esto los peligros de inundaciones habían desaparecido; y esto es de tal modo cierto, que en 1555 bastó un aguacero continuado para que nuevamente la ciudad se inundase por completo, á grado tal que, según refiere un distinguido historiador, durante varios días sólo se pudo caminar en canoas.

Los españoles experimentaron gran preocupación ante aquella amenaza que encontraban quizá más temible que la que pocos años atrás habían hallado en el heroico valor de los indios conquistados y, con tal motivo, en 23 de Octubre del mismo año el Virrey D. Luis de Velasco quiso, en junta celebrada con los regidores del Ayuntamiento, procurar los medios de evitar el mal, y de pronto acordó construir, imitando la vieja obra de Netzahualcoyotl, otro albarradón más cercano á la ciudad y que partiendo de Tepeaquilla (hoy villa de Guadalupe) llegara hasta Iztapalapan.

Nuevas inundaciones se produjeron en 1579 y 1580 y era natural que en tanto no se procurara el desagüe del valle y sólo se pretendiera contener las aguas, ningún resultado definitivo habría de lograrse, cual lo demuestra la terrible inundación que tuvo lugar en 1604 que cubrió casi toda la ciudad habiendo tardado en desaparecer más de un año.

En 1607, bajo el gobierno del Marqués de Salinas, otra vez se vió en peligro la ciudad y el Virrey, convencido de que no eran bastantes

todos los remedios que hasta entonces se habían intentado, publicó un bando solicitando que se presentaran proyectos para la ejecución del desagüe, ofreciendo en cambio recompensas, ya fueran indios o españoles quienes formaran tales proyectos.

Varios fueron los presentados, entre ellos el de Enrico Martín, conocido generalmente por Enrico Martínez[1] que fué el aprobado por auto de 23 de Octubre de 1607.

En aquel auto se acordó "que se hiciera el desagüe por la parte de la Laguna de San Cristóbal Ecatepec, pueblo de Huehuetoca y sitio nombrado de Nochistongo . . . de manera de expeler las aguas del lago de México sin que fuera necesario ahondar la parte por donde había de correr el agua desde la laguna de Citlaltepec, y que la obra se pusiera inmediatamente en ejecución."[2]

Enrico Martín, á pesar de la oposición tenaz y resistente que encontró de parte de sus enemigos, puso desde luego en ejecución sus proyectos, habiendo dado principio á la magna obra el día 30 de Noviembre del mismo año de 1607.

Para reunir á los trabajadores que quisieran consagrarse al trabajo se publicaron pregones y se dictaron todas las medidas que hubieran de dar por resultado que los trabajos que iban á emprenderse tuvieran un éxito completo.

González Obregón asegura, y su autoridad es mucha, que no han podido hallarse los textos originales ni copias, á lo menos, de los proyectos presentados por Enrico Martín; pero por el Barón de Humboldt ha podido saberse que presentó dos, uno para agotar los tres lagos de Texcoco, Zumpango y San Cristóbal y otro sólo para el lago de Zumpango.

El desagüe había de hacerse por medio de una galería subterránea practicada en el cerro de Nochistongo como ya lo habían ideado en 1550 el Lic. Obregón y el maestro Arciniaga.

1 Véanse las importantes aclaraciones hechas por Luis González Obregón en la Memoria Histórica, Técnica y Administrativa de las Obras del Desagüe del Valle de México, Vol. I. pp. 92 y siguientes.

2 Relación de Cepeda y Carrillo, folios 10 á 14. González Obregón, Op. cit.

La obra de Enrico Martín es tanto más notable cuanto que fué la primera galería subterránea que se hizo en tal forma; galería que según el decir de Humboldt tenía seis mil seiscientos metros de largo, $3^{m}.5$ de ancho y $4^{m}.2$ de altura. La obra se completaba "con una reguera descubierta que conducía las aguas hasta el salto del río de Tula por un trecho de 8,600 metros, y desde ese salto todavía tenían que bajar las aguas hasta el Golfo de México cerca de la Barra de Tampico...."[1]

Once meses bastaron á Enrico Martín para ejecutar aquel famoso túnel[2] que no tuvo el éxito que se había soñado, parte debido á los derrumbes que se verificaron de allí á poco, parte debido á la guerra sin cuartel que le hicieron sus enemigos, pues le impidieron ejecutar las reparaciones debidas.

Esta guerra fué tal, que ido á España el Marqués de Salinas y sin tener Enrico Martín defensor alguno, se enviaron hasta el Rey múltiples quejas contra éste, asegurando que las obras eran inútiles para el objeto que se habían intentado, y en cambio, su construcción y conservación habían originado y originaban innúmeros daños á los indios á quienes se ocupaba en los trabajos.

El ilustre cosmógrafo, como era natural, se defendió de manera muy fundada, de los cargos que se le hacían, mas á pesar de esto, ya en sus últimos años, cuando sus enfermedades y los achaques de la vejez lo tenían cercano al sepulcro, todavía sufrió el ser puesto en prisión, so pretexto de que había cerrado la boca del desagüe, cuando en 1629 se tuvo el temor de que un nuevo desastre ocurriera á la ciudad de México. Y el desastre ocurrió, en efecto, pero fué debido á la imprevisión del Virrey Marqués de Gelves, quien resolvió que el río de Cuautitlán no siguiera desaguando por las obras de Enrico Martín, sino que volviera á los lagos á fin de darse cuenta de qué tanto era lo que subían las aguas en tiempo de lluvias y convencerse de la inutilidad de las obras ejecutadas.

1 González Obregón, Op. cit. p. 103.
2 Ensayo Político, Lib. III. Cap. VIII. González Obregón. Op. cit.

Tres días después de la prisión del sabio anciano, el 21 de Septiembre, un copiosísimo aguacero hizo que rebosaran las aguas de los lagos; y la ciudad se inundó tan completamente, que todavía hoy las tradiciones y consejas nos hablan de aquella inundación. Entonces no sólo se pone á Martín en libertad, sino que el Virrey ordena que vaya á ejecutar las obras que sean necesarias para "divertir y encarcelar el río de Cuauhtitlán" y que pida el dinero y gente que sean del caso, expresando su opinión. "Sin reseruar cosa alguna de lo que sintiere, pues como persona por cuyas manos an corrido estas obras tendrá mayor conocimiento de los daños, y respecto a su mucha edad, y enfermedades que tiene le impiden el baxar a los socabones del desagüe, proponga el medio o persona de mayor iuteligencia, y conocimiento de aquella obra, que le pueda ayudar, y el industraerle para cualquier suceso de falta pueda proseguir en la obra, en lo que se juzgare conveniente a ella..."[1]

De aquella terrible inundación nos quedan dos curiosas crónicas: la del P. Alegre y la del P. Franco.

El padre Alegre dice: "Encareciéronse los bastimentos con inexplicable daño de los pobres: no se oían sino clamores pidiendo á Dios misericordia, y continuas plegarias en las iglesias. Ni aun quedaba el consuelo de refugiarse á los altares y al sagrado de las imágenes milagrosas. Todos los templos estaban cerrados, y aun después de todo llenos de agua. Cesaron los sermones, la frecuencia de los sacramentos, el comercio de las tiendas, el trato y comunicación de las gentes, los oficios mecánicos, y aun los públicos de Audiencia y Tribunales...."

"El arzobispo dió licencia para que en los balcones, en tablados que se formaron en las encrucijadas de las calles y aun en las azoteas de las casas, se pudiesen poner altares en que celebrar el santo sacrificio de la misa que oía el pueblo desde los terrados y ventanas de las casas vecinas, no con aquel respetuoso silencio que en los templos, sino antes con lágrimas, sollozos y clamores que á los ojos sacaba un tan nuevo y lastimoso espectáculo..."

1 Cepeda y Carrillo, Relación, p. 27 del segundo foliaje. González Obregón, Op. cit.

Y por su parte Fray Alonso Franco, testigo de aquella gran calamidad escribe que la ciudad "quedó toda anegada y hecha un mar de agua en todas sus calles, plaças, templos, y todos sus vecinos aislados en sus cassas siruiéndoles de vivienda lo superior de ellas, que todos sus bajos tenía ocupados el agua..."[1]

"Carroças ni cauallos, continúa el P. Franco, no fueron de prouecho en mucho tiempo. Las canoas siruieron de todo, y fue el remedio y medio con que se negociaua y trajinaua; y así, en breues días, concurrieron a México infinidad de canoas y remeros. Las calles y plaças estauan llenas de éstos barcos, y ellos siruieron de todo quanto hay imaginable para la prouision de una tan grande República; y llegó lo que era trauajo a ser aliuio, comodidad y recreación. Vna sola canoa cargaba lo que necesitaua de muchos arrieros y bestias mulares. Fué lenguaje común decir "todos andamos ahora en carroças" porque pobres y ricos pasauan la ciudad con mucho descanso y sentados en las canoas, que eran carroças de menos costo, por el mucho que tiene sustentar carroça y animales que la tiren. En canoas se llevauan los cuerpos de los difuntos a las iglesias, y en barcos curiosos y con mucha decencia se lleuaua el Santísimo Sacramento a los enfermos. Vi el de la Cathedral, dice, muy pintado y dorado, su tapete y silla en que iua el cura sentado, y haciéndole sombra otro con un quitasol de seda. Acompañáuanle otras conoas en que iua gente que lleuauan luces, y la campanilla que se acostumbra iua delante para auissar a los menos atentos. Para resguardo de los cimientos de los edificios se hicieron unas calçadillas. Por ellas andauan muchos a pié, y para que se pudiessen passar las encrucijadas y bocas de las calles se hicieron muchos puentes de madera, altos, para que por lo bajo passasen las canoas. Y las mas cassas que no eran de argamasa de cal y arena se cayeron en esta inundación..."[2]

El terror que se apoderó de los habitantes del país estuvo, pues, jus-

1 González Obregón, Op. cit. p. 131.

2 Segunda parte de la Historia de la Provincia de Santiago de México, Orden de predicadores de la Nueva España. Lib. III, cap. XI. González Obregón. Op. cit.

tificado y explica que se acudiera á Enrico Martín como al único que podía salvar de la catástrofe á la ciudad, y se le ordenara que diera todos los pasos y ejecutara todas las obras que estimara necesarias para librar á la ciudad de mayores males; anciano y agotado como estaba, todavía prestó nuevos é importantes servicios, para morir de allí á poco olvidado, abandonado y solo.

Seguir paso á paso los incidentes desarrollados después de la muerte de Enrico Martín, ocurrida en 1632, sería larga tarea; muchos y nuevos proyectos se presentaron, muchas y nuevas obras se hicieron, y es justo mencionar entre los que se distinguieron en aquella obra lo mismo á Fray Luis Flores y á Fray Manuel Cabrera, que al Bachiller D. José Antonio Alzate, cuyo nombre lleva la sociedad científica que me honro en representar; lo mismo á D. Joaquín Velázquez de León, fundador de la Escuela de Minas, que á D. Cosme de Mier y Tres Palacios.

Durante un largo período de tiempo, sin embargo, las luchas por conquistar nuestra independencia primero, y más tarde los levantamientos armados que siempre han sido azote para el país, dieron como resultado que se suspendiera todo trabajo verdaderamente activo y que en muchas ocasiones ni siquiera se pusiera empeño en conservar las obras realizadas.

A mediados del siglo pasado, la inundación ocurrida en 1856 hizo que D. Manuel Siliceo, á la sazón Ministro de Fomento, se preocupara por evitar el peligro que constantemente amagaba á la ciudad; y la junta, nombrada al efecto, convocó á los peritos nacionales y extranjeros para que presentaran un proyecto de las obras hidráulicas que se hiciera necesario ejecutar en el valle.

De los varios proyectos formulados, entre los cuales se tomó en consideración el del teniente del ejército americano M. L. Smith, hecho en 1847, fué aprobado, por considerar que era el único verdaderamente completo y que merecía tal nombre, el del Ing. D. Francisco de Garay, proyecto que seguía la línea indicada por Simón Méndez en 1630, y por Smith más tarde: es decir, la de Tequisquiac y no la de Huehuetoca adoptada por Enrico Martín.

Se iniciaron los trabajos; mas no pudieron llevarse á término á causa de las diversas vicisitudes por que atravesó entonces el país y solamente logróse avanzar en forma considerable los que tenían por mira formar la galería preparatoria que había más tarde de convertirse en el túnel del desagüe de Tequisquiac.

En el período de 1856 á 1879, fecha esta última en que el Sr. Espinosa se hizo cargo de las obras del desagüe como Director interino, varios ingenieros se distinguieron independientemente de D. Francisco de Garay, como D. Jesús P. Manzano y D. Ricardo Orozco, como Don Tito Rosas y D. Miguel Iglesias, como D. Francisco Jiménez y tantos otros que en diversos puestos estuvieron en conexión con aquellas obras. Espinosa mismo, siendo un joven apenas, ingresó á formar parte del cuerpo de ingenieros del desagüe en 1871 y á sus trabajos de aquellos días quizá se debió el conocimiento profundo que adquirió de la forma y manera en que las obras debían ejecutarse para que en verdad tuvieran éxito.

En los antecedentes que hemos buscado acerca de Espinosa, hallamos que nació el 3 de Febrero de 1836, en la ciudad de Guanajuato, y que hizo parte de sus estudios en dicha ciudad; vino á esta capital en 1860 para terminar su carrera profesional en el Colegio de Minería, y realizó este deseo en 1863, después de haber efectuado en Pachuca la práctica correspondiente.

Con anterioridad á su nombramiento de Director interino de las obras del desagüe, había estado largo tiempo prestando sus servicios en ellas, como dijimos ya: porque desde 1871 en que fué nombrado Ingeniero auxiliar, trabajó sin que hubiera interrupción hasta 1876. Obtuvo entonces permiso para ir á las minas de Real del Monte; regresó en 1877 ya con el carácter de Primer Ingeniero, y la familiaridad que tuvo con aquellas obras, repetimos, le permitió darse cuenta exacta de cuáles eran las mayores dificultades que debían vencerse, y lograr, en suma, que se trocara en realidad lo que fué un sueño, lo que fué una ilusión por tantos siglos.

La sólida instrucción de Espinosa y su clara inteligencia quedaron demostradas en el informe que en 1879 presentó a la Secretaría de Fo-

mento, respecto del desagüe; pero como ya hicimos constar que desconocemos cuanto se refiere á la ciencia de la Ingeniería, no queremos analizar las obras de Espinosa con nuestro propio juicio, y por eso invocaremos las opiniones emitidas en ocasión solemne por uno de nuestros más distinguidos ingenieros.

Espinosa tuvo una de aquellas satisfacciones que pocos hombres logran. Su participación en los trabajos del desagüe fué tal y tan valiosa, que la Asociación de Ingenieros y Arquitectos quiso rendirle el mayor tributo que estaba á su alcance: hacerle disfrutar en vida de una verdadera apoteosis; y en solemnísima sesión verificada en honor suyo el 25 de Abril de 1900, D. Manuel M. Contreras, el ilustre ingeniero á quien tanto debió esta Ciudad de México dijo, entre otras cosas, al hacer el elogio de Espinosa:

".....estando encargado de la Secretaría de Fomento, como Oficial Mayor el señor Ingeniero D. Manuel Fernández Leal, presentó el señor Espinosa un informe en el que propuso el proyecto definitivo para el desagüe del Valle, muy razonado, con los datos, planos y cálculos que le servían de base y con el correspondiente presupuesto. La Secretaría de Fomento estudió de nuevo el asunto. Tomó en consideración los argumentos del señor ingeniero Garay, en contra de la línea de Acatlán trazada por el Ingeniero Iglesias, sobre la que se habían ejecutado los trabajos; proponiendo que se abandonaran éstos y que se aprobase un trayecto de túnel en la línea de Ametlac, que disminuiría en cosa de 900 metros la longitud del túnel y que tendría un desemboque natural mejor que el de Tequisquiac. Además, el Sr. Garay sostenía que las dimensiones del canal y del túnel debían ser adecuadas para el gasto de 33 metros cúbicos por segundo. Como el Sr. Espinosa consideró que no presentaba ningún inconveniente el desemboque del túnel en Tequisquiac, que las obras hechas sobre la línea de Acatlán representaban un valor que no debía perderse, que eran útiles para apresurar la conclusión de los trabajos, y que en compensación de la menor longitud del túnel, propuesto por el Sr. Garay, las lumbreras tendrían que ser más profundas que las de la línea de Acatlán, que en su mayor parte estaban ya labradas; propuso que no se cambiara el traso del Túnel

de Tequisquiac. El volumen de agua que debía salir del Valle, y que era el dato indispensable para determinar las dimensiones y pendientes del Gran Canal y del Túnel había sido objeto de serias discusiones; porque había faltado base satisfactoria para determinarlo. El señor ingeniero Iglesias lo estimaba en 41 metros cúbicos por segundo, el señor ingeniero Garay lo calculaba en 33 metros y se había adherido á esta opinión el señor ingeniero D. Jesús P. Manzano, opinando el señor ingeniero D. Angel Anguiano, que sería suficiente hacer las obras para dar salida á 14 metros cúbicos por segundo.

"El Sr. Espinosa no quiso fundarse en hipótesis, sino en observaciones; y en vez de ocurrir á la altura udométrica y á suposiciones sobre pérdidas debidas á la absorción del terreno, se fundó en las variaciones del nivel del lago de Texcoco en los períodos de lluvias, durante quince años.[1] Tomando un promedio racional de este ascenso, y conociendo con exactitud la superficie del lago, calculó con precisión el volumen de agua al que había necesidad de darle salida; siendo para esto suficiente el gasto de 17 metros cúbicos por segundo, con cuyo dato pudo ya fijar las dimensiones y la pendiente del Gran Canal y del Túnel

"La forma de la sección transversal de éste, fué objeto de especial estudio que hizo el Sr. Espinosa, y que por razón de tener que servir para gastos variables, propuso que fuera oval, compuesta de un trapecio, cuyos lados serían las cuerdas de cuatro segmentos de círculo, logrando así que tuviera gran resistencia, superficie amplia y un perímetro relativamente corto. La forma de la sección propuesta por el señor Espinosa fué examinada por el Ingeniero D. Leandro Fernández, quien la aprobó, habiendo empleado un procedimiento distinto de cálculo. La bóveda del Túnel debía ser de ladrillo, y la cubeta de recinto labrado. Con éstos y otros datos que sería prolijo enumerar, presentó el Sr. Espinosa su informe á la Secretaría de Fomento, proponiendo un proyecto económico, completo, fundado y definitivo para ejecutar las

1 Espinosa hace constar que le sirvieron para sus cálculos las observaciones hechas por el Sr. D. Juan Luna.—A. M. C.

obras del desagüe general y directo del Valle, que obtuvo la aprobación del señor Presidente de la República en 30 de Septiembre de 1879. Es este proyecto el que se ha llevado á cabo, con algunos perfeccionamientos que durante su ejecución fueron propuestos por el mismo señor Espinosa."[1]

Las dificultades con que Espinosa tuvo que luchar para llevar á término aquellas obras, emprendidas en 1886, fueron á veces casi insuperables; ya eran las filtraciones para las cuales las más potentes bombas resultaban insuficientes; ya eran las brechas que el lago de Texcoco abría, amenazando paralizar los trabajos futuros y destruir los ejecutados; ya eran los tropiezos de la administración de esos mismos trabajos, que á veces solían ser tan serios, como los que oponía la naturaleza misma, pero apoyado por el gobierno del Sr. General Porfirio Díaz, que resolvió no omitir sacrificio alguno para realizar aquella obra colosal, apoyado por la Junta que manejaba los asuntos del desagüe del Valle, Espinosa, con la vista siempre hacia el futuro, no vaciló en su esfuerzo.

Hubo un momento en que la Junta creyó que llamando en su auxilio á ingenieros extranjeros, las obras podrían apresurarse más aún y el ingeniero de puentes y calzadas en Bélgica, á cuyo cargo se hallaban las atarjeas de aquella capital, fué llamado á fin de que examinara lo ya hecho y diera su consejo respecto de lo que faltaba por hacer; vino, en efecto, visitó las obras, rindió su informe, y sugirió las modificaciones que debían efectuarse. Espinosa entonces, modesto como siempre, invocó de nuevo el auxilio de sus conocimientos en Ingeniería y pudo demostrar que si lo que había hecho, bien hecho estaba, también era preferible hacer lo que él había indicado; y logró demostrarlo porque el informe suyo y el del ingeniero Derote fueron sometidos á un consejo formado por los ingenieros más competentes que entonces había en México, y éstos, tras de un examen científico de ambas

1 Manuel Mª Contreras. Discurso en honor de Espinosa, pronunciado en 25 de Abril de 1900. Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México. Vol. IX. pp. 58-60.

opiniones, hubieron de resolver que era Espinosa quien tenía la razón de su parte.[1]

Para darse cuenta de lo que significa la obra llevada á cabo por Espinosa, debemos decir que sólo del Gran Canal, que partiendo de las goteras de la ciudad de México toca en su trayecto el lago de Texcoco y atraviesa los de San Cristóbal y Xaltepec, tiene una longitud de cuarenta y siete kilómetros y medio hasta el origen del Túnel de Tequisquiac; que para construir dicho canal hubo que desalojar un volumen de más de once millones y medio de metros cúbicos de tierra y que, aunque la parte posterior del túnel había comenzado á ser perforada ya desde los tiempos de Garay, puesto que se había principiado la galería preparatoria, el avance del túnel era de sólo 424^{m}.50 y el tramo de bóveda construída de 357 metros[2] y hubo necesidad de efectuar una labor bien ruda para concluirlo y revestirlo en su extensión de 47,527 metros, tarea que, como antes hemos dicho, en ocasiones llegó á causar, si no desfallecimientos, sí preocupaciones por extremo serias.

Sin embargo, Espinosa llevó las obras á su término el 17 de Mayo de 1900.

Al verificarse la inauguración solemne de dichas obras, el Presidente de la República, General Porfirio Díaz, que por su parte, como ya hemos dicho, había cooperado con el mayor empeño á la realización de aquella obra, después de hablar de la importancia que aquel acto tenía para todos los habitantes del Valle de México; después de poner de resalto la deuda que éstos habían contraído para con el personal de la Junta del Desagüe, hizo elogio especialísimo del Director Técnico de aquella obra monumental, cuyo nombre, según el primer Magistrado, está simbolizado en la misma obra "para que lo conozcan las generaciones futuras en su imprescindible desfile y hasta las más remotas tengan ocasión de tributarle su respeto."[3]

1 Rosendo Esparza. Memoria Histórica, Técnica y Administrativa de las obras del Desagüe, etc. Vol. I. Libro V. pp. 554-559.

2 Luis Espinosa. Op. cit. Vol. I. Libro III. p. 383.

3 Gilberto Crespo y Martínez. Discurso en honor de Espinosa, pronunciado en 25 de Abril de 1900. Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México. Vol. IX. p. 73.

Y no fué la de este Jefe de Estado una alabanza consagrada á uno de sus amigos y predilectos, sino un tributo de reconocimiento hacia la inteligencia y trabajo de Espinosa, toda vez que la humildad de éste y quizá el desconocimiento de su propio valer le hicieron vivir una vida obscura y retraída. Cuántas ocasiones vimos al sabio anciano caminar por las calles solo, con la abstracción que suele ser la única compañera de los hombres de estudio, sin que ni por su porte modesto, ni por sus maneras sencillas pudiera nadie distinguir en él á quien había llevado á feliz término el anhelo de tantos gobiernos y de tantos hombres, á quien había cabido la gloria de resolver un problema que parecía de resolución imposible.

A Espinosa se debe también, en gran parte, la conservación de miles y miles de vidas; porque sin el proyecto suyo que hizo práctico el desagüe del Valle y de la ciudad de México, no hubieran sido posibles el drenaje y saneamiento de la ciudad; y las inundaciones seguirían siendo una amenaza constante para la metrópoli.

A este propósito decía el Sr. Contreras en su discurso ya citado:

"El Sr. Espinosa propuso que se disminuyera la pendiente del túnel para que se bajara $2^{m}.75$ centímetros el fondo del Gran Canal. Este perfeccionamiento introducido por el Sr. Espinosa, es á mi entender, el que más beneficios ha producido para la generación actual y para las venideras....." Pues, así tienen hoy fácil salida lo mismo las aguas pluviales, que los residuos de la ciudad.[1]

Nuestros hijos apenas podrán creer que hace sólo unos cuantos años, para facilitar el tráfico en las calles principales se usaba de barquillas y de puentes de madera como antaño se había hecho, cada vez que se inundaba la ciudad.

Un joven alumno de la Escuela de Ingenieros, el Sr. Astiazarán, decíanos hace poco, y esto es cierto: "si cuantos habitamos en esta hermosa ciudad valorizáramos lo que debemos á Espinosa, todos y cada uno habríamos de levantarle un monumento."

La Sociedad de Geografía y Estadística ha hecho, pues, obra de jus-

1 Contreras. Loc cit. p. 62.

ticia al honrar á Espinosa; y la Sociedad científica "Antonio Alzate" que consideró á este sabio mexicano como á uno de sus más distinguidos miembros, se ha sentido justamente agradecida porque se le invitara á unir su tributo de admiración á aquél que con Netzahualcoyotl y Enrico Martín forma una gloriosa trinidad de hombres, que lucharon con talento y energía sumos para librar á México de las inundaciones, habiendo sido Espinosa quien logró la victoria más completa.

México, 22 de Agosto de 1912.

MONOGRAFIAS DE ARQUEOLOGIA NACIONAL

¿ASIENTO GRANDE DE TEZCATLIPOCA?

Refutación al Sr. Dr. Ed. Seler

Por el Lic. Ramón Mena, M. S. A.

Antecedentes

El día 20 de Noviembre de 1900, el Sr. Leopoldo Batres, entonces Inspector y Conservador de Monumentos Arqueológicos, se encontró en las obras del drenaje de esta Ciudad y en el zanjón de la calle de las Escalerillas, el monumento en el que voy á ocuparme, á 107m.20, de la esquina que forma dicha calle con la del Seminario, marchando de Oriente á Poniente, en el respaldo de Catedral y á 4m.67 de profundidad.

El monumento, de dos cuerpos, es de tezontle rojizo y negro, indistintamente; integrado por 113 sillares pequeños, esculpidos, y que ostentan en bajo-relieve, cráneos y fémures humanos: un cráneo y dos fémures en X, constituyen cada grupo.

Casi todos los grupos conservan algo del estuco blanco á perfiles verdes que los recubrió. La superficie del primer cuerpo, lleva una capa monolítica de estuco blanco.

La cara principal del monumento miraba al W.

Arrancar este soberbio ejemplar de su sitio y trasladarlo al Museo

Nacional, fué obra dificultosa acometida por el Inspector de Monumentos, recibiendo los dos cuerpos sobre planchas de vigas de madera, sujetando las caras laterales con cinchos de tablas y encerrando el todo en un enorme cajón que levantado con grúa, fué puesto en la superficie de la calle; desgraciadamente, fué sacrificada la base, sin razón plausible, porque lo hecho con los cuerpos, pudo hacerse con el todo, á flor de cimiento.

La translación al Museo, fué feliz, puesto que ningún sillar se desarticuló ni la capa de estuco sufrió quebraduras.

Descripción

Consta el monumento de dos cuerpos prismáticos cuadrangulares, acercándose el inferior al cubo; tiene 96 sillares con los relieves dichos, enmarcados arriba y abajo por figuras simbólicas: cuerdas de las que penden cuadretes; tales figuras van esculpidas en bajo relieve. Pueden verse en la figura 1.

La altura del cuerpo es de $0^{m}.92$ y tiene $1^{m}.96$ por $1^{m}.75$.

El cuerpo superior compuesto de 17 sillares, está incompleto y carece de la figura simbólica; tiene de altura $0^{m}.62$ y $1^{m}.50$ de longitud; ocupa casi la tercera parte de la superficie del anterior. En la cara principal, lleva un cráneo escultural saliente y sirve dicha cara de espaldar á una abertura practicada en la superficie del cuerpo inferior, pues por una hendedura, se veían objetos adentro; ampliada la hendedura, se encontró en el interior, un grupo de pedernales (cuchillos) algunas conchas y dos rollos de cañas, hechos de piedra. Uno fué extraído con los pedernales y las conchas y el otro se conserva *in situ*.

La superficie en la que está la abertura, hoy provista de tapa de hierro, presenta un revestimiento de estuco blanco rayado á cuadros y que conserva pintura verde con perfiles negros, imitando los cráneos y fémures esculpidos. Cabe advertir que el número de cráneos del monumento, contando los pintados es de 220.

La base del monumento merece algunas líneas: prismática cuadrangular, soporta los dos cuerpos aludidos, sobresaliendo en los la-

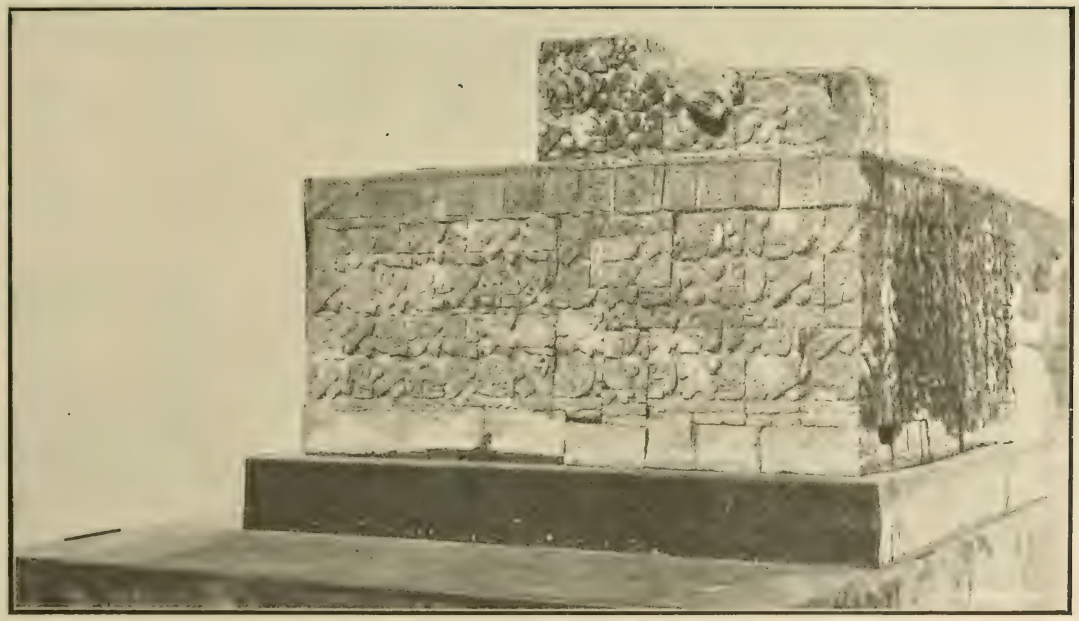


Fig. 1.

dos N., S. y E. y dejando casi un paseadero en el lado del W., al que se asciende por peldaños, dos de cada lado del eje mayor; dichos peldaños tienen 0m.22 de huella por 0m.20 de peralte.

La altura total es de 2m.96.

Interpretación

Grande es la importancia de este monumento, al que el autor del hallazgo, llamó altar, sin fundamento alguno: su locación nos dice que perteneció á los edificios del interior del Gran Teocalli.

En la descripción me referí á figuras simbólicas, consistentes en cuerdas de las que penden cuadretes; representan el *nezahualiztli*, signo jeroglífico del ayuno, que precedía á las festividades en honor de los Dioses.

Los cráneos y los fémures nos indican que se trata de los muertos, lo que nos lleva á creer en un monumento á las deidades de los muertos: Mictlantecuhtli y Mictecacihuatl ó Miquiztli, pero falta el distintivo, el que, complementando otra idea, lo encontramos en los rollos y pedernales del interior del monumento. Los pedernales se refieren al fuego, y los rollos ó ataduras de años, al período cíclico de 52 años, y como el fuego es el Señor del año, queda establecida la relación entre los pedernales y las xiuhmolpías y el nezahualiztli, pues un gran ayuno precedía á las fiestas del Dios del Fuego y especialmente á aquellas de cada 52 años, durante las que, era sacado el fuego nuevo, de la manera primitiva, con el *mamalhuaztli*, representado por cierto en el signo acatl; por eso las ataduras, los rollos, son de tallos de caña.

Los cráneos y los fémures considerados con las piezas encerradas por este monumento, tienen un alto simbolismo, la muerte del ciclo. La relación es congruente.

Se trata, por tanto, de un monumento cíclico, monumento desgraciadamente incompleto como puede verse. (Fig. 1).

Sorprende, en verdad, que haya escapado á Sahagún, pero así sucedió. El hallazgo, pues, fija un punto más en nuestra Arqueología.

Arqueología comparada

En la orla de la piedra del Sol, comúnmente conocida por Calendario Azteca, encontramos los tecpatl ó pedernales, como indicadores del fuego, y tanto es así, que dicha orla está inmediata á las colosales *xiuhcoatl* ó culebras del fuego.

En las piezas núms. 318 y 20 del Museo (Catálogo Seler) estudiadas por nuestro eminente arqueólogo don José Fernando Ramírez, vemos las ataduras como indicadoras del ciclo de 52 años.

En la página 34 del Códice Borbónico, encontramos ataduras con igual significación y en esa página, dice el gran arqueólogo mexicano Paso y Troncoso, de reputación inconcusa: "Celebraban los mexica en el año *ome acatl* y en el mes Panketzaliztli, el nacimiento de Uitzil Opochtli, coincidiendo tal solemnidad con la fiesta secular.

"Encendido el fuego nuevo, lo tomaban los Ministros de Mictlantecuhtli para repartirlo á los cuatro vientos de la ciudad.

"Antes de esta fiesta, ayunaban los que querían 80 días."

En los monumentos núms. *14*, *284*, *10*, *865* y *425* (Catálogo Seler) encontramos cráneos y fémures como atributos de la muerte y del ciclo respectivamente.

Con lo expuesto entiendo haber fundado mi interpretación, pero el respetable Dr. Seler, ve en este monumento "*un asiento grande de Tezcatlipoca*" y juzga las xiuhmolpías como asientos de la misma deidad, con lo que, de una plumada, parece destruir la meritísima labor del señor Ramírez; por esto, y porque mi interpretación no resultaría airosa dejando á la espalda una diversa, sustentada por hombre de la reputación del Dr. Seler, me permito refutarlo, aun cuando se me acuse de hombrearme con un coloso, pero ya dijo el poeta:

"La gloria es grande si la lucha fuerte."

GRUPO DE PIEDRAS CILÍNDRICAS CRONOGRÁFICAS, REPRESENTACIÓN
DEL CICLO MEXICANO Ó XIUHMOLPILLI ATADURA DE HIERBAS
Ó DE AÑOS.

Fig. 2

Asiento Grande de Tezcatlipoca

(REFUTACIÓN AL SR. DR. ED. SELER)

Examinando la piedra núm. 325 del Salón de Monolitos del Museo, encuentra el Dr. Seler que Ome Acatl es un nuevo nombre de Tezcatlipoca y que los rollos de juncos tenidos hasta ahora por xiuhmolpías ó ataduras de años, no son sino asientos de piedra de Tezcatlipoca. Y da por fundamentos:

1º Que la figura humana en la piedra á examen, sale de un chalchihuitl y que representando éste la piedra preciosa del sacrificio ó sea la sangre, representación misma de Tezcatlipoca, es éste "Altepeyotli," Dios de la población y su nombre es representado con el jeroglífico de Chalco ó sea el chalchihuitl.

2º Que el pie de la figura está substituído por el espejo de Tezcatlipoca y el signo *atl-tlachichoni*,[1] estando así representado Tezcatlipoca en el Códice Telleriano en los meses Toxcatl y Tlaxochimaco.

3º Que lleva atributos de Tezcatlipoca como pintura facial, bandas transversales en el rostro y corona de plumas con el símbolo del cielo estrellado.

4º Que el signo "ome acatl" que lleva adelante la figura, no representa allí año, día ni fecha, sino el verdadero nombre de Tezcatlipoca.

5º Que siendo ome acatl uno de los dioses del Templo de Tezcatlipoca y Señor de los banquetes, lo representaban sentado en un tolicpalli ó asiento de juncos y en la mano el ixtlachiaya[2] ó miradero y que por esta circunstancia, los rollos tenidos hasta ahora por xiuhmolpilli ó ataduras de años, no son sino asientos de Tezcatlipoca. Que si algu-

1 Probable errata de imprenta. La palabra es *tlachinolli*.
2 La voz correcta es *ixtlachialoni*.

nos rollos llevan "ce miquiztli" y "ce tecpatl," es porque tales nombres son también de Tezcatlipoca.

Finalmente, el Dr. Seler, reconoce que la piedra en estudio es fragmento de otra mayor.

REPLICA

1º y 4º—En ningún relieve, en ninguna escultura, en Códice ninguno, encontramos tres ó cuatro nombres jeroglíficos diversos ó sinónimos siquiera, para designar una sola deidad, un solo individuo en un solo monumento, y según lo expuesto por el Dr. Seler, en la piedra núm. 325, encontramos los nombres: Ome acatl, Chalco, Altepeyotli, Tezcatlipoca y Xiuhtecuhtli, lo que vendría á romper con la tradición y con la regla comprobada por los monumentos pictóricos y escultu-rales.

Afirma el respetable Doctor que en este caso ome acatl no es día, año ni fecha, sino un nombre. No da la razón de su dicho, y por otra parte, sabemos por Sahagún, que la renovación del ciclo principiaba siempre en ome acatl, año:

"... el principio del nuevo que se decía Umeacatl."
(Sah. Vol. II, pág. 259).

Además, el resto del monumento no fué estudiado, y en esa parte precisamente se encuentran caracteres del fuego (fig. 3) y el tocado de la figura, lleva el signo del fuego, en la misma porción del monumento estudiada por el Doctor, pero tal circunstancia bien perceptible, es callada con gran habilidad, para favorecer así la tesis sustentada.

Los caracteres del fuego á que me contraigo, caracteres cíclicos, están en consonancia con la fecha ome acatl y con el signo del fuego del tocado; es decir, que se completan y corroboran el dicho de Sahagún.

2º y 3º— Ni aun con deseos de ver, se encuentra el pie de la figura substituído por el espejo característico de Tezcatlipoca, y aun cuando en esa porción la piedra está sumamente deteriorada, se advierte con claridad, que el pie está substituído por el signo de la guerra sagrada,

Fig. 3.

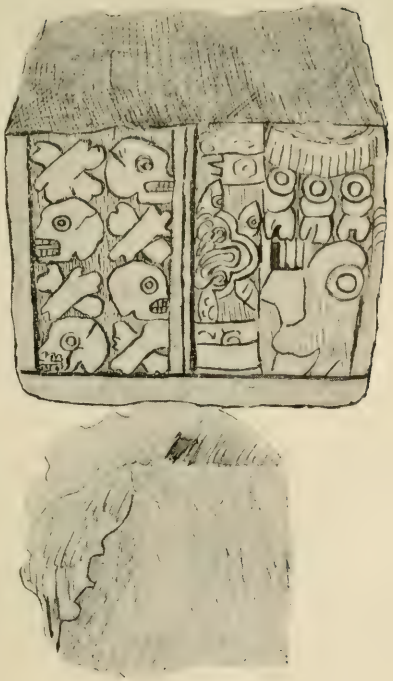


Fig. 4.

el *teo-atl-tlachinolli*. Queda, por tanto, destruída la identidad con las figuras del Códice Telleriano que cree ver el Dr. Seler; por otra parte, en la piedra, no aparecen, ni remotamente, vestigios de pintura ni de las rayas transversales en la cara de la figura humana.

Lleva el cabello atado, como los guerreros, de acuerdo con la indicación de guerra que presenta en el pie, y entre los propios cabellos tiene siete esferillas, las pléyades,[1] en la culminación de las cuales era sacado el fuego nuevo, dato que prosigue el acuerdo con el resto del monumento.

5º Si Omacatl era uno de los Dioses del Templo de Tezcatlipoca, cómo había de ser el dios mismo. A Omacatl se le representa con un miradero en la mano y estando sentado sobre un tolicpalli, circunstancias que no existen en la piedra en cuestión.

No queda, pues, antecedente para concluir que las ataduras de años, sean tolicpalli y menos para concluir que el monumento vulgarmente llamado "de las calaveras," sea un asiento grande de Tezcatlipoca. Un vistazo á los icpalli conservados en el Museo y á las pinturas de icpalli en los Códices, establece profunda diferencia en gálibo, con el monumento que venimos estudiando y con los célebres rollos de cañas. En éstos, hay agujeros, los que el Sr. Ramírez estimó servirían para ser colgados, pero el rollo existente en el interior del monumento de las calaveras, arroja luz acerca del particular, pues no sirven sino para morder en el mortero y quedar fijos. En la figura 2, se ve un rollo con manchas que lo son de la cal que tuvo en el interior del citado monumento, del que fué extraído.

Si Tezcatlipoca era también conocido por Ce Miquiztli y Ce Tecpatl, ninguna razón aduce el Doctor y quedan, por tanto, en pie las aducidas por el célebre Sr. D. José Fernando Ramírez (Véase su trabajo en el tomo 2º del Prescott, edición de Cumplido.—1854).

Convengo con el Sr. Seler, en que el monumento es fragmentario, cosa que ya había visto el Dr. Peñafiel, quien encontró la porción com-

1 Respecto á la culminación de las Pléyades en la fiesta secular, véanse: Torquemada. Lib. X. Cap. 36, y Paso y Troncoso, Códice Pictórico, págs. 254 á 260.

plementaria (fig. 4). Con efecto, se trata de la misma clase de roca, de iguales simbolismos jeroglíficos y de la misma manera de hacer del escultor, formando parte ambos fragmentos de un mismo capitel hispano como se ve en los perfiles aún existentes en las caras lateral y posterior de las dos piedras procedentes del mismo sitio, edificio del Centro Mercantil. Y este nuevo fragmento, tiene los cráneos y fémures, los pedernales ó cuchillos y la cara de Huehueteotl, el Dios del Fuego; por todo lo que, este fragmento como aquél de que forma parte, estudiado por el Dr. Seler, son un monumento cíclico y no se refieren á Tezcatlipoca.

Desbaratada como queda la fuente de argumentos del Sr. Dr. Seler, sobraría repetir el que los rollos de cañas (que no de juncos) no son asientos de Tezcatlipoca, sino xiuhmolpías, ataduras de años (*xihuitl*, hierba, año; *mo*, tercera persona de pronombre personal é *ilpía*, atar) y el que el monumento principal que motiva esta réplica, no es un "asiento grande de Tezcatlipoca," sino un monumento consagrado á la muerte de los ciclos, á los acabamientos de la humanidad!

México, Noviembre 30 de 1912.

SINOPSIS DE UN VASO PINTADO

DE LA

CIVILIZACION MIXTECA

Por Constantino J. Rickards, M. S. A.

(Sesión del 7 de Enero de 1913)

El precioso ejemplar de cerámica pre-colombiana, perteneciente á la tribu india de los mixtecos, que ahora vengo describiendo brevemente, fué encontrado en la Mixteca, Estado de Oaxaca, México, en el año de 1909, año en que vino á enriquecer mi "Colección Rickards," formada en su mayor parte de objetos de las Civilizaciones Zapoteca, Mixteca y Cuicateca.

Fué encontrado el vaso en un sepulcro, pero desgraciadamente no se guardaron datos del exterior ni el interior de la tumba y nada más se sabe que era muy grande.

El vaso mide 31 centímetros de altura, y en la parte del centro, que es la más ancha, tiene 76 centímetros de circunferencia. Cada extremo mide 62 centímetros de circunferencia y de espesor no más tiene medio centímetro. (Fig. 1).

Una tapadera en forma de plato, cubre la boca del jarro; este plato está pintado de color de ocre rojo y sobresale muy poco la entrada del jarro; tiene una curva no muy pronunciada y está roto en una orilla.

En el sitio en donde fué encontrado este ejemplar, se encontró otro

vaso exactamente igual al que poseo, nada más que el mío tiene la cara de la figura, que en relieve está en un lado del vaso, con unos dibujos de tatuaje, y el otro ejemplar encontrado tiene la cara limpia. Otra particularidad entre los dos vasos es que el de mi propiedad tenía las manos rotas y los pies completos, mientras que el otro tenía los pies rotos, es decir, le faltan los pies por completo, pero las manos están enteras.

Al lado de los vasos fueron encontrados varios cuchillos de pedernal, muchos de ellos de gran tamaño. Estos cuchillos, en forma de saetas, con filo de ambos lados, son de color chocolate unos y otros pocos son blancos.

Lo anterior viene á indicar que el uso probable del vaso era para sacrificios, y así podremos decir que era un vaso usado para ritos religiosos, cosa que perfectamente es posible si recordamos que los Indios Mixtecos eran muy afectos á sus ceremonias religiosas y que tenían grandes templos é instituciones religiosas en Achiutla y en otros lugares en la Mixtecapan, como se llamaba el reino mixteco antes de la llegada de los españoles.

Los colores del vaso están todavía muy vivos, especialmente el amarillo anaranjado y el ocre rojo; el blanco está algo sucio, lo mismo que el negro. Los colores que se encuentran en el traje están muy bien conservados. La mayor parte del vaso está pintado de amarillo anaranjado.

En un lado, hacia el exterior de la jarra y en relieve, se encuentra una figura humana que es lo más interesante del ejemplar. Esta figura mide 24 centímetros en su parte más ancha y 29 centímetros de largo. La cara mide 15 centímetros de ancho y 7½ centímetros de largo y sobresale del vaso 8 centímetros.

Representa los caracteres de la raza mixteca, cara ancha, nariz corta y algo aplastada, los pómulos son poco salientes, no como en la raza hermana la zapoteca; los labios son gruesos, boca regular y ojos grandes.

La parte superior de la cara está pintada de negro figurando el pelo, que viene á dar hasta las orejas. El tatuaje está ocupando toda la parte inferior de la cara desde los ojos hasta la barba. Los ojos están pinta-

Fig. 1.—Vaso sagrado de barro cocido y pintado, de la Civilización Mixcea — (Colección Rickards.)

dos de blanco, pero se ve que el centro estaba pintado de negro aunque la pintura está ya muy borrada. La boca está ligeramente abierta y también está pintada de blanco en el interior y cuatro hendiduras figuran los dientes. Los labios están pintados de rojo. En cada lado tiene la cara una orejera que mide 12 centímetros de circunferencia. Esta orejera es igual á las que se encuentran en los sepulcros en la Mixteca y se han encontrado de oro, de obsidiana y de piedra que son las más comunes. Tienen como una pequeña estaca para detenerlas. Están pintadas de blanco.

Lo más interesante de la cara es el tatuaje que cubre ambos lados de la parte inferior. Este tatuaje, como se ve por el dibujo adjunto (fig. 2), está formado por una serie de figuras de círculos, unas eses y rayas. Las figuras están pintadas de ocre rojo sobre fondo amarillo anaranjado. El tatuaje es muy raro en las caras de los ídolos de las antiguas tribus de Anáhuac y sólo entre algunas figuras de la raza Maya se han encontrado algunos tatuajes.

Fig. 2.—Tatuaje en la cara de la figura. Tamaño natural.

Debajo de la barba se encuentra un pequeño agujero circular.

Lo más pronunciado del vaso y de la figura es la cara; el resto del cuerpo de la figura se delinea bien, pero con excepción de las manos y de los pies, no se desprende del vaso. Debajo de la cara se ve el pecho desnudo y pintado de amarillo anaranjado y luego se ve un semicírculo de ocre rojo y otro de blanco, y luego una serie de cascabeles grandes de la forma que se encuentran tantos en la Mixteca y que son hechos de cobre.

Sobre los hombros y luego al aire y en continuación de las fajas mencionadas del pecho, se ven unas series de fajas de distintos colores y dibujos. Estos adornos pertenecen al ropón que cubre la figura.

Los brazos, que son gruesos, están desnudos y pintados de amarillo anaranjado. En la muñeca de uno de los brazos se ve una faja de ocre rojo y luego unos círculos blancos con otro círculo muy pequeño en medio, luego otra faja blanca y otra de amarillo anaranjado. En el otro brazo es curioso notar que las fajas están invertidas ó, por lo menos, no están en el mismo orden los colores. En este brazo están bastante borrados los colores y dibujos.

Las manos, como se ha dicho, están rotas; pero no fueron rotas al sacar el vaso, ni se pudieron encontrar en el sepulcro, lo mismo que pasó con los pies del otro vaso encontrado.

El resto de la jarra, hacia atrás y hasta más de la mitad de la altura de la misma, está pintada de amarillo anaranjado. Lo demás de la jarra, hacia abajo, es decir, la parte inferior del traste, hasta 11½ centímetros de su base, tiene un fondo blanco y sobre este color están pintados los dibujos que vienen á completar el resto del traje de la figura y otros ornatos de cada lado.

En la parte superior del fondo blanco, hay una faja muy ancha, con un dibujo especial (fig. 1). Este dibujo rodea el vaso en toda su extensión y el dibujo está puesto en los colores y orden siguiente: ocre rojo, blanco, negro, blanco y otra vez ocre rojo y así sucesivamente.

Siguiendo el adorno del traje, en seguida vemos una faja blanca, luego una amarilla anaranjada con unas rayas y unos once círculos pequeños pintados de ocre rojo; luego otra faja blanca; en seguida una faja negra con doce círculos grandes blancos teniendo en el centro un círculo pequeño pintado de ocre rojo. Abajo viene una faja de ocre rojo, luego una raya negra y en seguida una faja angosta de amarillo anaranjado, luego una raya de ocre rojo y otra faja amarilla anaranjada ancha, con unas rayas y puntos de ocre rojo.

El traje descripto llega hasta los pies que están pintados de amarillo anaranjado y son muy toscos comparados con el trabajo del resto del vaso. Los dedos de los pies son todos del mismo tamaño.

De cada lado de la figura, en la parte inferior del vaso y dando la vuelta al mismo, se encuentran cinco grandes círculos teniendo en la parte exterior 17 cascabeles grandes, de la misma figura de los que

Fig. 2.—Detalle de la parte superior del vaso.

se encuentran pintados en el adorno del cuello. Estos cascabeles están pintados de amarillo anaranjado con una línea negra en su exterior, formando la figura y en la boca tienen unas rayas de ocre rojo. Están unidos á un círculo formado por una raya negra y ésta, á su vez, está unida por medio de líneas negras á un círculo ancho, pintado de ocre rojo. El centro de este círculo es blanco y en medio tiene un punto grande de color ocre rojo. El vaso está hecho de barro cocido.

Mi opinión es que este vaso era el que pertenecía al sacerdote principal, quien lo usaba para los sacrificios. Por el tatuaje se distinguía de los demás vasos de los otros sacerdotes. El traje de la figura probablemente representa el traje tal como lo usaba el sacerdote, así como el tatuaje era el que usaba el cabeza de los ministros del culto de los mixtecos.

El vaso de que vengo hablando es uno de los vasos pintados más grandes que se han encontrado de la Civilización Mixteca y uno de los ejemplares más hermosos que existen de las antiguas tribus que poblaron lo que hoy es conocido por la República Mexicana.

Ojalá que este hallazgo estimule á los grandes exploradores y sabios arqueólogos para que con la justa ayuda que debe prestar el Gobierno Mexicano, se dediquen á la excavación científica de los sepulcros y mogotes, cuyos ó teteles, como se les llama en distintas partes de la República y de que se encuentra llena la Mixteca de Oaxaca.

Oaxaca, Enero de 1913.

Teoría termo-mecánica de la marea atmosférica

Por el Ingeniero de Minas Ambrosio Romo, M. S. A.

(Sesion del dia 3 de Febrero de 1913)

El autor dedica muy respetuosamente este trabajo al Sr. Ing. José G. Aguilera, como un homenaje al eminente geólogo mexicano.

Se sabe la importancia que tienen las variaciones de la presión atmosférica para resolver el problema de gran interés práctico de la previsión del tiempo, problema muy complexo á la verdad y cuyo estudio ha ocupado y ocupará aún por algún tiempo la atención de los meteorologistas. En efecto, la dinámica atmosférica ha dejado hasta la fecha sin resolución algunos puntos obscuros, en particular la doble marea atmosférica. Todo lo que la observación nos enseña es que la presión tiene oscilaciones regulares, muy marcadas hacia las regiones tropicales, siendo tan marcada esta regularidad, que, como lo hace observar Humboldt, el barómetro puede servir de reloj, y se justifica así el nombre de horas trópicas para designar estas épocas de máxima y mínima.

La regularidad implica la existencia de una ó varias causas permanentes, desconocidas cuando menos, en su manera de obrar, y es su investigación la que constituye el objeto del presente trabajo. Ya en los números 17 y 18 del "Boletín del Observatorio Astronómico-Meteorológico de Zacatecas" correspondientes á los meses de Julio y Agosto de 1907, me propuse desarrollar la teoría termo-mecánica de estas

variaciones, sin que hasta la fecha haya tenido conocimiento de que ella haya merecido la adhesión de los meteorologistas; y por esta razón la propongo á la consideración de la ilustrada Sociedad "Antonio Alzate," para que mediante un estudio crítico de ella se decida lo que tiene de fundada.

Para proceder con orden, seguiré el mismo método de exposición entonces empleado, y empezaré por el estudio del elemento más esencial y fundamental de la teoría y que denominé *tensión térmica del aire.*

1. Existencia de la tensión térmica del aire atmosférico.—Ya diferentes observadores habían notado que en la determinación de los desniveles por observaciones barométricas se obtenían resultados discordantes en las diferentes horas del día y aun en los diversos meses del año. Estas discordancias son á primera vista muy naturales, en atención á que el equilibrio atmosférico es muy difícil de realizarse, y es por el contrario el desequilibrio el estado habitual del fluido aéreo, y cuyas fases sucesivas son precisamente las que se propone estudiar la dinámica atmosférica para la previsión racional del tiempo futuro. Pero no obstante este estado habitual de inestabilidad, observaciones frecuentes y repetidas permitieron establecer que el sentido de los errores obtenidos en la determinación de los desniveles son correlativos de las variaciones de temperatura; errores en más para los tiempos cálidos, y en menos para los tiempos fríos. Esta concomitancia, deducida de múltiples observaciones para eliminar las causas fortuitas casi siempre presentes, supone necesariamente una relación causal más ó menos remota; y permite sospechar que el calor solar debe intervenir para producir estas aparentes anomalías. Para facilitar la investigación, se puede admitir provisionalmente la hipótesis de una tensión térmica del aire al contacto del suelo caldeado por el sol. Esta hipótesis es justificada, porque, en efecto, es muy natural suponer que cuando la temperatura asciende por causa del calor solar, el aire, al contacto del suelo caldeado, se dilata y tiene que vencer la resistencia que oponen las capas superiores, quedando, por consecuen-

cia, en un estado de compresión que se añade á la presión de las capas superiores, afectando por su aumento de tensión la altura de la columna mercurial. Ahora bien, si el barómetro mide propiamente la tensión del aire, es claro que sus indicaciones son la suma de la tensión debida á la presión y de la debida á la que depende de su dilatación: es decir, que llamando P la presión propiamente dicha, f la tensión térmica, y H la indicada por el barómetro, se debe tener

$$H = P \pm f$$

Así admitida la existencia de esta tensión térmica, se explica satisfactoriamente la diferencia en más obtenida en la determinación de los desniveles, atendido á que el aumento en la altura de la columna mercurial es idéntico al que se produciría si el barómetro de la estación inferior descendiera á un nivel más bajo. Admitida esta tensión f, es evidente que variará con los incrementos de la temperatura, siendo positivo, nulo ó negativo, según que la temperatura aumente, disminuya ó quede estacionaria. En efecto, calentándose el aire al contacto con el suelo (por ser diatérmano) debe tomar inmediatamente una cierta fuerza elástica (f); pero dilatándose tiende á elevarse, enfriándose en el ascenso y calentando una fracción infinitesimal de grado la temperatura de las capas superiores con que se mezcla. Por esta razón f tiende sin cesar á cero, y se comprende que se requiera un flujo continuo de calor para que permanezca positivo. Si por el contrario, hay enfriamiento progresivo, f tomará valores negativos, y si las amplitudes del caldeo y del enfriamiento son iguales en tiempos iguales, f tomará valores absolutos sensiblemente iguales, pero de signos contrarios. En el caso de que la temperatura quede estacionaria cualquiera que sea su valor, f será nulo. Así establecida la hipótesis de una tensión térmica del aire, se explican las anomalías obtenidas en el cálculo de los desniveles y permite explicarnos á la vez el fenómeno que nos ocupa, como se demostrará más adelante.

2. Presión del aire.—La presión, P., del aire, que depende de su densidad y de la altura de la atmósfera, sería invariable cualquiera

que fuera la temperatura, si no hubiera desparrame en la parte superior de la atmósfera por causa de la tendencia esencial de los fluidos á tomar una superficie de nivel horizontal, que es la condición necesaria para el equilibrio. De esta manera, habiendo aflujo y reflujo de aire, las variaciones de presión *son inversamente proporcionales á las variaciones de temperatura.*

3. Influencia complexa de las variaciones de temperatura.—Según lo expuesto, la presión total H del aire, es una función de P y de f, siendo P variable con θ y f con $\Delta\,\theta$ (llamando θ la temperatura); es decir, que H es una función compuesta de θ. De esto se infiere que se necesita forzosamente atender á la variación diurna de θ para estudiar la variación diurna de H.

Por las consideraciones que anteceden se comprende que á un incremento rápido de θ corresponde un incremento Δ P negativo y un incremento Δf negativo; pero siendo el primero persistente y progresivo, y el segundo esencialmente inestable, y alcanzando rápidamente un límite, alto si se quiere, pero que se reduce á cero cuando la temperatura permanece estacionaria. También hay una observación muy importante que hacer, que merece toda la atención del lector, y es la siguiente: Si la temperatura varía muy rápidamente, como sucede generalmente durante el día, y si consideramos dos puntos *situados en la superficie del globo*, pero sobre el mismo paralelo, *las diferencias de sus temperaturas sincrónicas serán muy marcadas.* Supongamos, para aclarar la idea, que á 30 minutos de tiempo corresponde un grado termométrico en la variación de θ. Es claro que á un punto situado á 7° 30′ de arco (1^m de tiempo = 30′ de arco) ó sea 833 kilómetros, corresponderá una diferencia de $\pm$ 1° en la temperatura simultánea. Esto implica que el transporte del aire será muy rápido de un punto á otro sobre la superficie supuesta de nivel de la atmósfera á cierta altura; puesto que el ángulo del plano inclinado del primero al segundo punto sería muy fuerte, atendido á que la atmósfera sería dilatada una cantidad igual á su espesor E multiplicada por el binomio de dilatación, es decir, E $(1 + \alpha)$ en el primer punto, y solamente E

en el segundo. Por el contrario, durante la noche, cuando la temperatura, por regla general, varía más lentamente, su diferencia entre los mismos puntos de la *superficie* sería muy pequeña. En el mismo supuesto, á un incremento de 1° termométrico en 3 horas, correspondería una diferencia de 1° en la temperatura de dos puntos situados á 5,000 kilómetros, lo que produciría un transporte muy lento; puesto que el ángulo de la superficie de caída del aire sería muy débil. Por consecuencia, á un caldeo ó enfriamiento lento corresponde una enorme superficie en que las condiciones del fenómeno son sensiblemente las mismas; es decir, que en este caso la atmósfera tiende solamente á aumentar ó disminuir de espesor sin cambio de presión.

Se puede dar á esta explicación una forma más comprensible. Llamemos B el abatimiento de temperatura θ en un tiempo t; en la unidad de tiempo el descenso será $\frac{B}{t}$. A un punto del mismo paralelo á la distancia 15 t en arco corresponderá una temperatura simultánea que será

$$\theta' = \theta \pm \frac{B}{t} \quad \ldots \quad (1)$$

A estas cantidades θ y $(\theta \pm \frac{B}{t})$ correspondería una diferencia de nivel en lo que se podría considerar superficie libre de la atmósfera (llamando E cierto espesor).

$$E = E\, a \frac{B}{t} \quad \ldots \quad (2)$$

La aceleración sería

$$\gamma = g \frac{E\, a \frac{B}{t}}{15\, n} \quad \ldots \quad (3)$$

Siendo n el número de metros que tiene la unidad t de arco.

Simplificando la anterior fórmula, llamando C la constante

$$g \frac{E\, a}{15 \times n \times t}$$

se obtiene

$$\gamma = C\, B \quad \ldots \quad (3\text{ bis})$$

siendo el valor numérico de C considerando el abatimiento por hora y en un paralelo máximo (el ecuador) igual á $\frac{2E}{10}$ substituyendo por g, a, n y t sus valores: $g = 9{,}806$, $a = 0.00367$, $n = 31$, y $t = 3{,}600$ segundos.

Esta expresión 3 bis tiende á cero cuando B disminuye, y, por consecuencia, cuando θ permanece estacionaria (lo que sucede en la noche cuando las capas próximas al suelo se enfrían, como lo aclararemos más adelante) γ es nulo.

4. Explicación del fenómeno.—De los principios que anteceden descuella la teoría de las variaciones regulares diurnas de la presión atmosférica. Tomemos como punto de partida la hora del máximo de la mañana y consideremos únicamente la diferencia h entre la altura barométrica H actual y H_m ó altura media del lugar de observación. Según lo que antecede tendremos la ecuación

$$h = p \pm g \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Establecida ya una corriente ascendente por aumentar la temperatura con rapidez, dp tomará valores negativos crecientes, de manera que p minorará rápidamente, pero contrarrestado parcialmente por df que es positivo. A la hora de la temperatura máxima (generalmente á las 2^h p. m.) la temperatura varía con más lentitud, y, por consecuencia, dp tiende á alcanzar un valor máximo negativo, pero al mismo tiempo df cambia de signo haciéndose negativo, y por tal razón continúa el descenso de la columna mercurial, obteniéndose en este caso la ecuación

$$dh = -dp - df \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Y como la variación de temperatura es lenta, dp continuará casi invariable, al contrario de df que continúa decreciendo. Por esta razón el descenso de la columna mercurial continúa aún después de que la temperatura ha alcanzado su valor máximo. Llegada la hora del mínimo de altura (hacia las 4^h p. m.), df sigue siendo negativo; pero dp por causa del descenso de la temperatura (lento en las capas lejanas

del suelo á pesar de su descenso rápido en las cercanas, como lo aclararemos) toma valores negativos; de manera que la presión total sufre un aumento $dh = dp - df$, siendo dp creciente lentamente hasta la época del segundo máximo (hacia las 10^h p. m.) A partir de esta hora del máximo, la temperatura varía ya con mucha lentitud, por lo que la atmósfera queda en las condiciones de la fórmula 3 bis para B nulo y, por consecuencia, dp tiende á permanecer invariable, quedando dh solo en función de df que es negativo, por cuya razón H tiende á un mínimo (el de las 4^h a. m.). Dicho mínimo será menor que el de la tarde, por ser df que exclusivamente lo produce de un débil valor, al contrario del mínimo de la tarde, por ser dp mucho menor. Al amanecer se acentúa el aumento de la temperatura y entonces df se hace positivo y creciente, lo que origina el máximo de H, que debe ser mayor que el nocturno, como es fácil de prever, atendiendo á que á la presión del máximo nocturno se añade df que es positivo y de alto valor. Como se ve, la discusión de la ecuación (5) explica todas las particularidades del fenómeno, no teniendo de hipotético más que el término df. Falta ahora demostrar que realmente existe esta tensión térmica. En efecto, el aire, como cuerpo diatérmano se calienta por su contacto con el suelo; pero cuando se calienta disminuye progresivamente de densidad y entonces se produce otro fenómeno distinto, á saber: el caldeo por *convexión*. Pero cuando se enfría su densidad crece proporcionalmente al descenso de θ, y puede diferir tanto cuanto se quiera de la densidad de las capas superiores; de manera que en estas condiciones se puede volver á calentar durante cierto tiempo sin ascender, puesto que su densidad debe disminuir por el calor hasta igualarse con la de las capas superiores. Este caldeo produce necesariamente un aumento en su fuerza elástica, que por su reacción produce una alza en la columna mercurial y que es la que hemos denominado f.

Sean ω y ω' las densidades del aire á las temperaturas de equilibrio T y T′ junto al suelo y á una *corta altura* z. Para que haya equilibrio basta la condición que expresa la fórmula

$$\log \omega\,(1 + \alpha T) = \frac{z}{\text{const}} + \log \omega'\,(1 + \alpha T') \ldots\ldots (6)$$

que produce muy pequeños errores para cortas alturas, y en la que despejando á log ω se obtiene la fórmula límite

$$\log \omega = \left(\frac{z}{\text{constante}}\right) + \log \omega' \frac{1 + \alpha T'}{1 + \alpha T} \ldots\ldots\ldots (7)$$

en la que cualquier variación de T ó T′ destruye el equilibrio.

Haciendo $\frac{z}{\text{constante}} = k$ se obtendrá

$$\log \omega = k + \log \omega' \frac{1 + \alpha T'}{1 + \alpha T} \ldots\ldots\ldots\ldots (7 \text{ bis})$$

Si el suelo se enfría por radiación, sólo T disminuirá (por la diatermancia del aire). Sea d T un decremento de T, la ecuación 7 bis se transformará en

$$\log (\omega + d\omega) = k + \log \omega' \frac{1 + \alpha T'}{1 + \alpha (T - dT)} \ldots (8)$$

Ecuación de equilibrio estable por el aumento de ω y por estar la la capa considerada inmediatamente sobre el suelo. Si entonces suponemos que la temperatura del suelo aumenta progresivamente, la capa inferior se calentará precisamente d T° sin que cese de estar satisfecha la ecuación de equilibrio (8) y transcurriendo un cierto tiempo para que se verifique la fórmula límite, durante el cual, el aire toma forzosamente una fuerza elástica que por su reacción dinámica contribuye á producir la máxima diurna. A esto se pueden añadir dos causas más:

1ª El transporte que se verifica en las altas regiones de la atmósfera, de los lugares situados al Este del lugar de observación, pues el aflujo del aire no puede seguir otra dirección.

2ª Según las localidades la tensión que toma el vapor de agua volatilizada.

Conviene observar anticipándonos á una objeción que se podría hacer, que aunque la rama nocturna de la gráfica de las temperaturas pudiera ser rápidamente decreciente, esto sería únicamente debido al

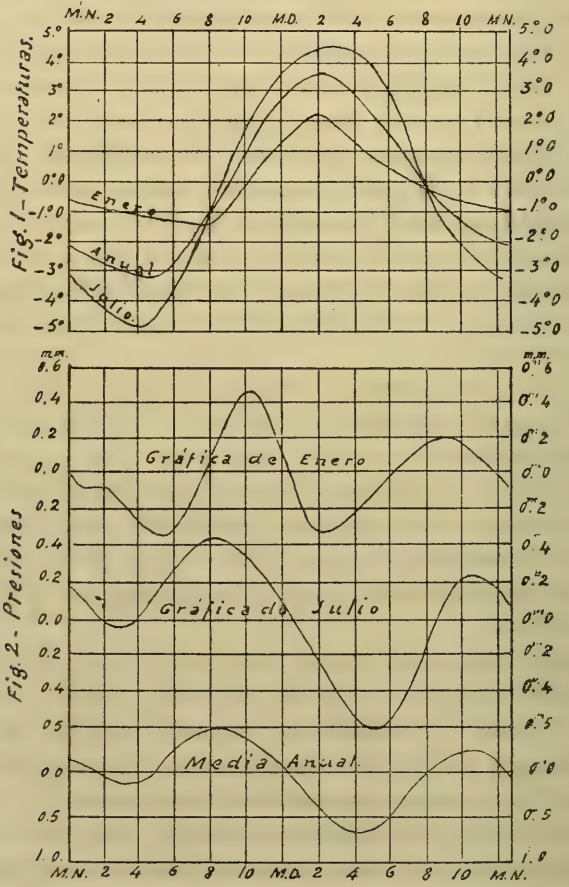
enfriamiento de las capas atmosféricas próximas al suelo, que son las que únicamente se enfrían por su contacto con él; al contrario de las capas superiores, cuya temperatura tiende á permanecer estacionaria, tendiendo así la pendiente á cero, y originando simplemente la disminución del espesor de la atmósfera por la contracción de las capas inferiores. De aquí descuella esta consecuencia, que no habiendo ni aflujo ni reflujo de aire las cosas pasan, cuando B es nulo, como si el espesor normal de la atmósfera minorara sin cambiar de peso; y que, por consecuencia, *á la hora de la temperatura mínima, cuando f es nulo, la presión debe ser igual á la media del día.* Por el contrario, á la hora de la temperatura máxima, aunque *f* es también nulo, la presión debe ser menor que la media del día; puesto que siendo B de alto valor, hay transporte de aire y no simple variación de espesor de la capa atmosférica.

Es lo que se comprueba en las figuras adjuntas (1 y 2) que representan las gráficas obtenidas en París, tanto las medias anuales, como las de los meses de Enero y Julio. En las tres curvas se puede verificar que la hora de temperatura mínima es sensiblemente la hora de la presión media; concordancia que se patentiza más si se considera el retardo de la hora de temperatura mínima en Enero; no obstante lo cual, la hora de la presión media coincide notablemente con la de temperatura mínima.

Se puede notar en esta última curva que coincidiendo la mínima barométrica diurna con la hora de temperatura máxima, la primera es muy acortada, lo que debería de ser, puesto que df es nulo. Por el contrario, en el mes de Julio, cuando es muy rápido el abatimiento de θ, la hora de temperatura mínima es muy retardada; lo que debe ser, puesto que df es de mayor valor absoluto. Hay otras particularidades respecto de las formas de estas curvas que se podrían explicar por un estudio minucioso de las gráficas; pero faltándonos material, nos conformamos con las explicaciones expuestas, con el único objeto de dar una idea de la importancia que presentan.

La importancia del estudio de las gráficas resulta más si se observa que permiten comprobar la existencia de *f*. En efecto, cuando B, á

Variaciones diurnas de la presión y de la temperatura en París



partir de la hora de temperatura máxima, es de un valor débil, *f* debe tender á cero; pero entonces debe cesar el descenso de P, tendiendo á coincidir las horas de temperatura máxima y de presión mínima (cur-

vas de Enero, figs. 1 y 2), quedando acortada la segunda como lo establecimos anteriormente.

5. Una última consecuencia de la teoría es la siguiente: que dependiendo las variaciones de la presión de las variaciones de las temperaturas, la amplitud de las primeras crece ó decrece con la de las segundas, y que, por tal razón, dicha amplitud debe ser máxima en el ecuador y decreciente conforme aumenta la latitud, hasta llegar á ser nula en los polos, en donde no existe amplitud diurna de temperatura; pero como la amplitud diurna de θ varía muy lentamente al principio entre el ecuador y los trópicos (caso como $\cos^2 \lambda$), la amplitud de las variaciones de presión debe igualmente variar muy lentamente en la misma zona. Además, siendo casi constante hacia el ecuador la amplitud diurna de θ, los movimientos de la columna mercurial deben presentar hacia las bajas latitudes una gran regularidad.

Para concluir recomendamos á la consideración del lector la fórmula de equilibrio

$$\log (\omega + d\omega) = k + \log \omega' \frac{1 + a\mathrm{T}'}{1 + a(\mathrm{T} - d\mathrm{T})}$$

Fórmula que constituye la clave de la explicación de este interesante fenómeno.

Zacatecas, Enero 24 de 1913.

ESTUDIO RELATIVO AL ESTABLECIMIENTO EN MEXICO DE UNA DIRECCION GENERAL DE MINERIA DEPENDIENTE DE LA SECRETARIA DE FOMENTO

Por el Ingeniero de Minas Juan D. Villarello, M. S. A.

(Sesion del 3 de Marzo de 1913)

En estos momentos, cuando comienza la reorganización de la República, cuando debe inaugurarse una nueva era de prosperidad para México, fundada en el trabajo honrado, estimulado y protegido, cuando todos los mexicanos deseamos con la paz el desarrollo completo de las riquezas de nuestro suelo, para obtener el mayor bienestar y progreso del país, es cuando deben ser atendidas, entre otras, las solicitudes de la industria minera que pide, y con justicia, compensaciones y franquicias.

En época ya pasada, aunque muy cercana, un grupo político, el llamado científico, por fortuna hoy desaparecido, declaró á la minería mexicana el blanco de sus más rudos ataques; tal parecía que trataba de borrarla del número de los contribuyentes á la riqueza pública; pero por fortuna, aunque muy lejos de un estado bonancible, la industria minera vive hoy en México, salvó de los rudos ataques de poderosos y gratuitos enemigos, y ahora espera alcanzar su completo desarrollo, lle-

gar á un apogeo superior al que tuvo en tiempos históricos del país, y contribuir, en su gran escala de acción, al progreso y al bienestar de México.

La minería, industria muy vieja en el país, será en él siempre nueva, porque en todas partes el subsuelo mexicano está enriquecido con una gran variedad de minerales, de los que otras industrias necesitan como materia prima en las diferentes etapas de sus respectivos desarrollos. Esta gran variedad de minerales, y la mucha cantidad en que se encuentran, motivan el valor comercial elevado de los diferentes criaderos metalíferos de México, los cuales al ser explotados han dado origen, vida y prosperidad, á muchas de las más importantes poblaciones del país.

Es inútil, en el presente escrito, indicar las crecidas cantidades que representan el valor de la producción minera de México en épocas pasadas, no es necesario mencionar las «bonanzas» extraídas de nuestros principales Distritos mineros, porque todos esos datos, todos estos hechos son conocidos en todas partes. En efecto, con mucha frecuencia se han pronunciado en casi todos los centros bursátiles del mundo, y en las principales sociedades científico–mineras, los nombres de Guanajuato, Zacatecas, Taxco, Pachuca, Avino, Mazapil, El Oro, etc., etc., nombres que se encuentran escritos multitud de veces en las más acreditadas publicaciones financieras. En éstas se describen las «bonanzas,» se detallan los datos de producción, atrayendo las miradas del industrial, del capitalista y también del hombre de ciencia hacia los Distritos mineros de México, en todos los cuales el trabajo, el capital y la inteligencia, han podido encontrar amplios horizontes para su aplicación práctica, y han alcanzado casi siempre éxito comercial fácil, rápido y cuantioso, el cual por otra parte ha significado también progreso de las regiones mineras, y bienestar general del país.

Confundiéndose con los primeros días de la conquista española, comenzó en regular escala la explotación de las riquezas minerales de México, industria que se desarrolló con relativa rapidez, no obstante las difíciles circunstancias de aquella época, y desde entonces la producción minera de nuestro suelo atrae las miradas de muchos y asom-

bra, con justicia, á todo mundo. Entonces, sin los múltiples recursos que hoy proporciona la ciencia, sino únicamente con los procedimientos rudimentarios de aquella época, en lo relativo al arte de explotación de las minas, sin poderosos explosivos, ni buenas herramientas, ni maquinaria alguna, y sin conocer procedimientos metalúrgicos adecuados, sólo pudieron explotarse las pequeñas zonas perfectamente mineralizadas de los criaderos, las «bonanzas,» como se les llama á estas zonas; y para la extracción industrial de la plata y el oro contenidos en aquellos minerales, hubo que recurrir á la invención de un procedimiento metalúrgico, el conocido con el nombre de beneficio de patio, descubierto en Pachuca el año 1557 por el célebre mexicano Bartolomé de Medina.

Durante trescientos años se explotaron solamente las zonas mejor mineralizadas de los criaderos de plata y oro de algunas regiones del país, explotación que limitaban por una parte, los métodos de laboreo de minas entonces muy atrasados, y por otra, el procedimiento metalúrgico antes mencionado; porque éste, aun cuando se adelantó mucho á los conocimientos científicos de la época de su invención, y aun cuando fué tan notable y bueno que llegó hasta nuestros días casi sin modificación y siempre en constante aplicación, sin embargo, no podian sujetarse á él todas las minas conteniendo plata ú oro, pues muchas de éstas son completamente rebeldes á ese tratamiento, y por lo tanto la explotación de estas últimas fué insignificante en aquella época.

Al iniciarse la independencia de México comenzó el vapor á substituir al motor de sangre en algunos de nuestros principales Distritos mineros, el desagüe de las minas y la extracción de minerales fueron entonces más fáciles, más activos y económicos, y por lo tanto, pudieron explotarse con utilidad menas relativamente pobres y antes sin valor comercial, debido á los métodos dispendiosos é imperfectos de laboreo de las minas. La aplicación de la maquinaria á la industria minera, el perfeccionamiento de los sistemas de explotación de las minas, y las más acertadas apreciaciones geológico-mineras de los criaderos metalíferos, abrieron nuevos horizontes á esa industria y volvieron á disfrutarse criaderos antes abandonados, comenzó la explotación en varias

otras regiones del país, se profundizaron las minas antiguas se abrieron otras nuevas, y el trabajo minero se desarrolló llevando á muchas comarcas del país, capital y energías, vida comercial é industrial y prosperidad que en muchas de ellas subsiste todavía.

En estos últimos años, las necesidades de otras muchas industrias hoy florecientes en el mundo entero, y los notables progresos alcanzados por la metalurgia, fueron nuevos estímulos para la minería en México, y motivos suficientes para que ésta alcanzara mayor desarrollo, iniciándose una nueva era bonancible para la mencionada industria, En efecto, fué entonces cuando el capital y la inteligencia comenzaron á buscar con actividad en el accidentado y rico suelo mexicano, otros yacimientos, antes poco conocidos y menos apreciados; entonces comenzó el trabajo activo en las minas de plomo, de cobre, de zinc, de fierro, de azufre, de antimonio y también de molibdeno; se inició la explotación de la grafita, se descubrieron y comenzaron á explotar los extensos mantos de carbón del Norte de la República, y por último se perforaron pozos en la costa del Golfo, obteniendo de éstos enormes cantidades de combustible líquido. Por otra parte, al poder extraer con notable economía, mediante la cianuración, el oro y la plata contenidos en los minerales, aun en muy pequeña cantidad, volvió el trabajo á muchas minas de plata antes abandonadas, volvió la vida comercial á varios centros mineros que ya se despoblaban, y nacieron á la vida financiera lugares ignorados y ocultos en las rugosidades de nuestras ricas y pintorescas serranías. La ciencia y el capital, como poderosos auxiliares de la minería, le permitieron rápido progreso en México en los últimos tiempos, fueron ellos los que la salvaron de los rudos ataques del enemigo, y los que le permitirán florecer muy pronto, si del nuevo Gobierno la industria minera obtiene la ayuda á que se hace acreedora, porque fué y será siempre para México una de las fuentes más importantes de riqueza nacional.

Parecería acertado concluir en vista de todo lo anterior, que los recursos naturales contenidos en el subsuelo de México, no sólo están hoy casi todos conocidos y explorados, sino también en su mayor parte ya explotados; y por otra parte podría creerse que habiendo sido Mé-

xico esencialmente minero, esta industria habría caminado siempre en el país á la vanguardia del progreso, que en México habrían encontrado sus primeras aplicaciones prácticas los adelantos de la mécanica, de la química y de la metalurgia, que aquí se habrían hecho algunos de los primeros ensayos de las maquinarias de minas, de los modernos procedimientos metalúrgicos, y de los más adelantados sistemas de explotación de minas. Pero por desgracia todo esto último no es exacto, y como compensación sólo queda el no ser exacta tampoco la primera conclusión indicada en este párrafo; porque siendo todavía muy rico en minerales el suelo patrio, podrá avanzar México y ponerse en las primeras filas del progreso minero, como se ha encontrado siempre en esa vanguardia al considerarlo como productor minero.

Los que conocemos el país, los que hemos estudiado muy de cerca el suelo y el subsuelo mexicanos, los que hemos explorado vastas extensiones por diferentes partes de México, podemos asegurar que la explotación minera del país sólo ha comenzado, que mucha parte de él está casi virgen, y por otras varias regiones aun no llega la mirada experta del explorador minero. Como comprobación de esto, indicaré solamente los dos hechos siguientes: Hace pocos años la producción de cobre en México era insignificante, y aun llegaban á creer algunos que ese metal no había mineralizado nuestras serranías; pero tan luego como los progresos de la electricidad ocasionaron una aplicación en grande escala para el cobre, comenzó en el país la explotación de este metal, y poco tiempo después alcanzó México el tercer lugar como productor de cobre en el mundo. Más tarde, la explotación de minerales de zinc en el país y su exportación á los Estados Unidos llegaron á ser tan considerables, que introdujeron el pánico en las filas de los mineros americanos, los cuales consiguieron, con reformas de tarifas aduanales, impedir la importación en aquel país de los minerales de zinc extraídos en las minas de nuestros Estados fronterizos del Norte. Además del cobre y del zinc, ha aumentado también la producción en México del plomo, del mercurio, del fierro, del antimonio, del azufre, del molibdeno, del carbón, del petróleo, de la grafita, etc.; se tienen datos de la existencia en el país del manganeso, del níquel, del cobalto, del

estaño, del arsénico, del vanadio, del uranio, etc.; y sin duda se encontrarán más tarde multitud de especies minerales útiles, cuando se haga en mayor escala la exploración técnica de nuestras extensas serranías.

Como dije antes, tres son las etapas principales por que ha pasado en su desarrollo la industria minera en México. En la primera, que puede llamarse la de explotación de bonanzas, se disfrutaron por métodos imperfectos y con motor de sangre, sólo las zonas de concentración de la riqueza en los criaderos metalíferos; «bonanzas» en forma de «ojos,» «clavos» ó «chimeneas,» las cuales en pocos días producían enormes cantidades de mineral de plata y oro, y que de un día para el siguiente llevaban de la miseria hasta la mayor opulencia á los mineros que con trabajo, sacrificios y buena fortuna, llegaban á descubrir alguna de esas zonas bonancibles. En la segunda etapa, caracterizada por la aplicación en el laboreo de minas de la maquinaria movida por vapor, pudieron explotarse con éxito zonas menos bien mineralizadas de los criaderos, y con la utilidad así obtenida se sostenían los gastos entretanto la exploración del criadero conducía á una «bonanza.» Por último, en la tercera etapa, la de los procedimientos metalúrgicos más adecuados y económicos, se puede explotar con utilidad toda la zona mineralizada del criadero, aun cuando esta mineralización sea pequeña, obteniendo así un buen rédito para el capital invertido en la minería. Es decir, que en la primera etapa, el éxito de la industria minera estaba fundado en la buena fortuna y dependía de la casualidad de encontrar pronto uua «bonanza,» era, pues, una lotería; en la actualidad la industria minera es un negocio comercial; hoy el minero, guiado por la ciencia, no tiene como única mira las zonas bonancibles, sino que con labor, ciencia y economía, procura obtener, de la explotación en grande escala de minerales pobres, un rédito elevado para el capital invertido en esa explotación. Continuando así, la minería en México llegará tal vez pronto á un mayor grado de perfección, á su cuarta etapa, que estará caracterizada tal vez por el uso de procedimientos electrometalúrgicos, empleando la fuerza hidráulica, es decir, fundiendo con la electricidad producida por el agua, que constante ó temporal-

mente desciende por nuestras elevadas serranías hasta llegar al nivel del mar.

En las tres etapas por las cuales ha pasado hasta hoy la minería en México, no ha recibido del Gobierno toda la atención, todo el estímulo y toda la protección que habrían sido de desear, para desarrollar pronto y de la mejor manera, la explotación de uno de los recursos naturales de este país que más ha contribuído al progreso y bienestar de México. Con pocas excepciones, y éstas más bien en la primera que en las dos etapas siguientes, la industria minera se ha desarrollado en México debido solamente á la iniciativa particular, á veces estimulada por disposiciones gubernativas; pero en los últimos tiempos esta industria más que cualquiera otra ha pasado por una época bien difícil. En efecto, no sólo la crisis económica mundial y las especulaciones mineras fraudulentas, afectaron en gran manera la situación normal de la minería en México, sino que su progreso y fácil desarrollo fué dificultado en gran parte por disposiciones emanadas del Gobierno, como han sido entre otras: el monopolio de la dinamita, el cambio de la ley monetaria y la suspensión de franquicias para introducción libre de la maquinaria de minas. Por todo esto llegó á creerse irremisible la decadencia completa de la industria minera en México, y casi se retiraron de ella el capital y la inteligencia nacionales, hasta ver casi agonizante como se encuentra actualmente la profesión de ingeniero de minas en la antigua Escuela de Minas de México, hoy Escuela Nacional de Ingenieros.

Para fundar mejor las conclusiones que indicaré más adelante, creo conveniente mencionar desde luego los siguientes datos aproximados. En los últimos siete años el valor de la producción anual de plata en México ha variado entre setenta y cinco y ochenta y cinco millones de pesos ($ 75.000,000 y $ 85.000,000); la de oro entre treinta y seis y cuarenta y cinco millones de pesos ($ 36.000,000 y $ 45.000,000); la de cobre entre veinticuatro y cuarenta y tres millones de pesos ($ 24.000,000 y $ 43.000,000) por año; la de plomo entre veintitrés y treinta y un millones de pesos ($ 23.000,000 y $ 31.000,000); la producción anual de carbón ha sido de uno á dos millones de toneladas,

ó sean diez á veinte millones de pesos ($ 10.000,000 á $ 20.000,000), y la de petróleo crudo fué por año de quinientos setenta y dos millones de litros, ó sean tres y medio millones de pesos ($ 3.500,000), y actualmente es de doscientos treinta y ocho millones de litros mensualmente, ó sean millón y medio de pesos ($ 1.500,000) por mes. Como se ve, el valor de la producción anual solamente de los minerales mencionados, varía en México entre ciento setenta y doscientos cuarenta millones de pesos ($ 170.000,000 y $ 240.000,000), cifras que aun consideradas aisladamente creo son bastantes para conceder la atención, el estímulo, las franquicias, las compensaciones y la protección, que con justicia solicita del Gobierno la industria minera en México.

Por otra parte, para conocer la verdadera importancia de los recursos naturales, para guiar á la industria de la manera que mejor convenga á los intereses del país, y para poder obtener el mayor provecho en la explotación de algún producto natural, son indispensables los datos estadísticos relativos. Pues bien, sin temor alguno de equivocarnos, puedo decir que ni ha existido, ni existe en la actualidad estadística minera de México; este servicio tan interesante nunca ha estado organizado, y por lo tanto no existen esos datos estadísticos completos y verídicos. Se sabe con exactitud cuántos títulos de minas se expiden y qué superficie de terreno comprenden estos fundos mineros; pero no se sabe qué clase de criaderos metalíferos amparan, ni qué clase de minerales se hallan en estos últimos, pues el solicitante sólo indica el nombre del metal que se propone explotar en cada fundo. Por los datos estadísticos de exportación que publica la Secretaría de Hacienda, se sabe aproximadamente cuál es la producción de algunos metales en México, producción que no puede detallarse por minas, ni por localidades, ni por criaderos. No se sabe cuántas son las minas que hoy se explotan, ni qué profundidades tienen, ni qué procedimientos se emplean en cada una, ni qué maquinarias usan, ni cuántos trabajadores tienen, ni si utilizan las menas extraídas, ni los nombres de algunas de las Compañías que actualmente las explotan, ni el domicilio de estas últimas. Cuando hay necesidad de resolver las

frecuentes preguntas que hoy hacen sobre todo los extranjeros, respecto á la existencia en el país de algunos minerales útiles, sólo pueden darse nombres de localidades, sin poder decir si en ellas se encuentran las menas en cantidad comercial, ni si las minas están en explotación actual, ni quién las explota, ni la dirección de la persona ó Compañía que pueda informar. Es triste decir estas verdades, pero así sucede, porque después de casi cuatrocientos años de estarse explotando minas en este país, aún no se ha organizado en México el servicio de estadística minera.

Además, el que trabaja en el subsuelo, el obrero en las minas, no recibe protección en México por parte del Gobierno, sino que hasta ahora está entregado únicamente al cuidado de las Compañías mineras. El Gobierno no ha intervenido para asegurar la estabilidad en el interior de las minas ni la estabilidad de la superficie del terreno minado; no ha inspeccionado convenientemente la explotación para impedir, en la medida de sus atribuciones, que se imposibilite el disfrute futuro de alguna parte útil de los criaderos, ó que se derroche algún recurso natural. Es decir, que hasta hoy no están organizados en México los servicios de policía é inspección de minas, pues los cuatro que había y los seis inspectores de minas que hoy hay en la Secretaría de Fomento, ni han podido inspeccionar el extenso suelo mineralizado de la República, ni se les ha dedicado solamente á esto, sino que durante mucho tiempo sólo han sido oficinistas en la mencionada Secretaría, y por lo general han llegado ya tarde para prestar sus servicios en las catástrofes que han ocurrido en las minas, especialmente en las de carbón del Estado de Coahuila. En casi todos los países, aun en aquellos en que la importancia de la minería es muy inferior á la que tiene en el nuestro, los servicios de policía é inspección de minas están convenientemente organizados, y por lo tanto, es muy triste que en México estos servicios sean todavía del todo deficientes, ó mejor dicho, casi nulos.

La ley minera vigente impone á la Secretaría de Fomento la obligación de expedir, entre otros, el Reglamento especial de policía minera (art. 153); y le concede también el derecho de visitar por medic

de sus inspectores, los fundos mineros y las instalaciones anexas á éstos destinadas directamente á los trabajos mineros. Esta inspección tendrá por objeto, según la ley mencionada, determinar si se cumplen debidamente los reglamentos y disposiciones de policía minera, y obtener datos científicos y estadísticos concernientes á la minería (artículo 126). La misma ley autoriza á la Secretaría de Fomento para ordenar la suspensión de los trabajos mineros que no se ajustaren á lo prescrito en el Reglamento ó disposiciones de policía, si corriere peligro la vida de las personas que trabajan en las minas (art. 130), ó la estabilidad de los edificios ó de cualquiera otra construcción de propiedad pública ó privada, que se hallen en la superficie del terreno minado (art. 125). Es decir, que la ley minera autoriza la organización de los servicios de estadística, policía é inspección de minas, procura la protección al obrero que trabaja en el subsuelo, y tiende á evitar perjuicios al dueño del suelo minado. Por lo tanto, los servicios de estadística, policía é inspección de minas, no sólo son, como dije antes, de gran utilidad para la explotación racional y ordenada de los yacimientos minerales, sino que están autorizados por la ley minera vigente, y hasta cierto punto es obligación de la Secretaría de Fomento establecerlos á la mayor brevedad posible, tan pronto como se haya concluído el estudio juicioso que debe hacerse, para que esos servicios resulten de verdadera utilidad, económicos y eminentemente prácticos.

El establecimiento de los servicios indicados llenará, sin duda, un gran vacío, significará protección efectiva para el operario de minas, proporcionará al Gobierno datos preciosos para poder dirigir á la industria minera por la senda del progreso constante, para evitarle dificultades, para otorgarle franquicias oportunas y justa protección; pero el Gobierno puede y debe hacer todavía más en bien de la minería en México, puede y debe proporcionarle un auxilio científico de muchísimo valor, hoy que la ciencia es la guía del minero. En efecto, el Instituto Geológico Nacional, que depende de la Secretaría de Fomento, puede prestar ese poderoso auxilio á la minería mexicana. Este Instituto cuenta con personal suficientemente apto, y ya muy bien pre-

parado, quien puede ayudar á la Administración Pública como lo detallaré más adelante.

La tramitación de los denuncios de minas en las Agencias, la revisión de los expedientes relativos en la Secretaría de Fomento, y en general todo lo que se relaciona con la tramitación en asuntos de minas en México, necesita reformas urgentes é importantísimas, que tiendan á facilitarlo todo, á evitar dificultades y reposiciones en la tramitación, á evitar también invasiones, oposiciones y rectificaciones, y dentro de la ley estrictamente conseguir que ni el solicitante pierda tiempo y dinero, ni el Gobierno necesite emplear un personal innecesariamente muy numeroso para atender con acierto y prontitud, al servicio meramente administrativo en cuestión de minas. La ley minera vigente no es una muralla, no es una barrera que impida ó dificulte el progreso de la minería en México; la ley no es un obstáculo sino una garantía, no crea dificultades sino que mantiene el orden, no impide el adelanto sino que indica la buena orientación hacia el progreso, no pone trabas sino que cuida derechos ya adquiridos y procucura el bienestar general del país. Muchas personas creen que es demasiado rígido el examen que hace la Secretaría de Fomento de los expedientes de minas antes de aprobarlos, y que por esto se desechan tantos, ocasionando así pérdidas de tiempo y dinero, aun cuando á veces se concede reponer la tramitación. Pues bien, este examen cuidadoso, lo exige la ley (artículos 27 á 31), y es una garantía para los derechos ya adquiridos; sin embargo, pueden evitarse esas quejas, pueden obviarse todos los inconvenientes mencionados, con sólo apartarse de rutinas nocivas y seguir un camino más amplio, más directo, más fácil, mediante los procedimientos eminentemente prácticos que indicaré más adelante.

El obrero de minas mexicano no ha recibido del Gobierno hasta ahora, ninguna protección en lo que se refiere á enseñanza especial de ese oficio. Nuestros barreteros, nuestros perforistas, nuestros ademadores, nuestros bomberos, etc., se han formado solos, oyendo de sus antepasados, mirando y casi heredando la manera de hacer el trabajo en las minas. A esos operarios, dotados de energías, grandísima vo-

luntad, abnegación á toda prueba, y sin que ellos acepten que el peligro existe, los vemos descender en las entrañas de la tierra, á los lugares de riesgo mayor, y trabajar allí contentos, satisfechos, é ignorando que están inscritos ya en el catálogo de las víctimas del trabajo y que pocas horas les quedan de vida, horas que emplean en cavar su propia sepultura. El trabajo de nuestros operarios en las minas es bueno por lo general, pero también por lo general no les produce un rendimiento en proporción á las energías gastadas, debido esto á que les ha faltado una enseñanza metódica. Ignoran también las reglas higiénicas que debe observar un operario dedicado al varonil trabajo de las minas, y esto los hace vivir casi siempre enfermos y sucumbir á edad temprana todavía. No saben evitar el peligro, sino que por ignorancia se familiarizan tontamente con él, y á esto se debe muchas veces no sólo la pérdida de sus propias vidas, sino perjuicios notables para las Compañías mineras, y á veces pérdidas irreparables para la industria minera.

Todos los defectos anteriores pueden subsanarse, y se mejorará notablemente la situación del operario en nuestras minas, si el Gobierno procura impartir la enseñanza práctica á los mineros mexicanos. No quiero decir con esto que el Gobierno establezca escuelas para enseñar á los mineros cuáles son los principios científicos que sirven de fundamento á las conclusiones prácticas, que son las que deben saber ejecutar: no propondría yo que se le enseñaran al minero teorías, que no asimilaría por falta de preparación técnica, la cual no sería fácil proporcionarle; ni tampoco propondría yo que se le obligara á presentarse diariamente á una escuela á recibir lecciones, lo cual no sería práctico, sino que como detallaré adelante, el profesor es el que debe ir á buscar al operario al lugar en que éste trabaje, y allí, en el plan del tiro, en el frente del cañón, del crucero, del socavón, ó en la labor que se está ademando, es en donde deben darse las lecciones prácticas, las cuales redundarán en beneficio inmediato del obrero. Allí es donde se debe enseñar cuál es el mejor sistema de trabajo, para obtener con igual energía gastada mayor rendimiento y menor costo, cuál es el mejor uso de las herramientas, de las maquinarias, de los explosi-

vos; allí se harán practicar las mejores reglas higiénicas en el trabajo, inculcando además en el obrero, que el orden y la división del trabajo son las bases del éxito y del progreso; allí se enseñará prácticamente la manera de evitar, hasta donde es posible, los muchos peligros que constantemente amenazan al operario de minas; y toda esta enseñanza, que debe ser siempre eminentemente práctica, se podría completar con conferencias ilustradas, periódicas, adecuadas, oportunas y fácilmente asimilables para el obrero de minas, quien no cuenta con preparación científica para comprender teorías, pero que sí se halla en aptitud de ejecutar conclusiones prácticas.

Por último, para completar el cuadro de reformas ya esbozado, para darle entonación y poderlo llamar el progreso de la minería en México, no hay que olvidar la propaganda minera. Es necesario llevar con toda oportunidad y por todas partes del país la buena nueva, las últimas invenciones, los descubrimientos más recientes, para que el ingeniero de minas, y con él la minería mexicana, nunca se detengan, nunca descansen en el camino del progreso, siempre ascendente y difícil. En efecto, en varias partes del país, el ingeniero de minas vive en el fondo de barrancas en donde parece que ni la atmósfera se renueva, y otras veces su habitación se halla tan lejos de lugares civilizados, que ninguna nueva llega al abnegado explorador del subsuelo. A estos hombres de ciencia, que están alejados del bullicio de las grandes poblaciones, hay que enviarles en boletines periódicos el estímulo, el consuelo, la vida que comunica la ciencia al hombre que dedicó á ella la primavera de su vida, y hay que tenerlos al corriente de los adelantos alcanzados por la misma ciencia, con objeto de evitar que, al descansar, queden olvidados como bagaje inútil en medio del camino que sigue el progreso.

Organizados convenientemente todos los servicios anteriores, el Gobierno tendrá con exactitud y oportunidad todos los datos que le son necesarios para poder otorgar, con justicia y en el momento mejor, las franquicias y la protección á que se hace ya acreedora, y que solicita la industria minera en México.

Para que todos los servicios que he propuesto puedan conducir al

mejor fin práctico deseado, es necesario unirlos, agruparlos, trasladar todas esas energías á un solo punto de aplicación, para que al componer todas estas fuerzas se obtenga como resultante única, la que pueda llamarse el progreso de la minería en la República Mexicana. Ese punto de aplicación debe ser un Director General de Minería, y todas esas fuerzas, todos esos servicios, todas esas componentes, deben ser varios Departamentos que unidos constituyan la Dirección General de Minería, interesante institución administrativa que deberá depender de la Secretaría de Fomento, y que por todos los motivos indicados en los párrafos anteriores, creo que es ahora el momento más oportuno para su deseada formación.

Por ahora, la Dirección General de Minería creo que deberá quedar constituída por los siguientes Departamentos:

1º Instituto Geológico Nacional, ó sea el Departamento de exploración geológica de la Dirección General, con el presupuesto, personal y programa actuales del referido Instituto, el cual se encargará con cierta preferencia: del estudio geológico-minero del país; de la exploración y estudios geológicos de los recursos minerales y aguas subterráneas del país; de los estudios y resoluciones geológicos y geológico-administrativos relacionados con asuntos de minas ó de explotaciones petrolíferas ó de aguas subterráneas; de la clasificación y conservación de las colecciones de rocas, minerales y materiales de construcción; y de la estadística minera, auxiliado en esto último por el Departamento de Inspección de Minas.

2º Departamento de Inspección de Minas, con personal y presupuesto notablemente aumentados á los actuales, y encargado: de la policía, vigilancia é inspección de minas; de la formación de los reglamentos y disposiciones de policía minera, que expedirá la Secretaría de Fomento; de dividir cada circunscripción de las Agencias mineras en varias secciones, limitadas éstas de preferencia por linderos naturales, ó por artificiales de identificación fácil; de la localización y construcción en estas secciones de los monumentos necesarios para que se refieran á éstos todas las medidas de los fundos mineros hechas por los peritos

respectivos; de la determinación de las coordenadas de todos esos monumentos referidos á puntos notables, con especialidad á los que estén fijados por coordenadas geográficas; de levantar los planos generales de fundos mineros de cada Agencia; de las medidas, estudios y resoluciones mineras que sean necesarias para el mejor despacho de los asuntos de minas; de colectar minerales, rocas, etc., de acuerdo con el Instituto Geológico Nacional; de obtener los mejores datos para la estadística minera de acuerdo con el mismo Instituto; de hacer periódicamente visitas de inspección á las Agencias de Minería; de proporcionar instrucción práctica á los alumnos de las Escuelas de minas mexicanas que deseen especializarse para el servicio de inspectores ó para la dirección de trabajos en minas metálicas ó de carbón de piedra; de proporcionar enseñanza práctica á los obreros de minas mexicanos. Este Departamento se considerará como el técnico-minero de la Dirección General.

3º Departamento de Administración y Archivo, con el presupuesto y personal de la Sección 3ª de la Secretaría de Fomento, y encargado de toda clase de tramitaciones en asuntos de minas, dependiendo de este Departamento las Agencias de Minería.

4º Departamento de Enseñanza y Propaganda Minera, encargado: de procurar el mayor adelanto y mejoramiento del operario de minas en México y también del ingeniero de minas; de todas las publicaciones de la Dirección General, tanto de las especialistas como de las de propaganda; de iniciar oportunamente todo lo que el Gobierno deba hacer en bien de la Minería en México; y de procurar el mejor y más rápido progreso de esta última.

Siendo actualmente muy crecido el número de empleados que hay en la Sección 3ª de la Secretaría de Fomento, no es necesario recargar el presupuesto con mayor número de oficiales y escribientes, sino que con los de la Sección 3ª puede atenderse al servicio de los tres últimos Departamentos mencionados, y sin que el primero de éstos sufra ninguna modificación en su presupuesto. Por lo tanto, las únicas partidas que habría necesidad de establecer para formar la Dirección General

de Minería y que detallaré más adelante, serían las relativas á los siguientes nombramientos: un Director General, un Subdirector que sería á la vez el Inspector General de Minas, diez inspectores de minas de primera, diez inspectores de minas de segunda, veinte primeros ayudantes-inspectores, veinte segundos ayudantes-inspectores, veinte practicantes, y un jefe y un subjefe para el Departamento de Enseñanza y Propaganda Minera. Además, se necesitarían otras tres partidas que son: la de propaganda y subvenciones mineras, aumentando la cantidad que para esto indica la partida 9376 del Presupuesto 1911-12; la que se dedique á obras de exploración de recursos minerales y aguas subterráneas, siempre que esas obras sean de gran utilidad; y la que se destine á construcción de mojoneras, á fletes, pasajes y diversos de la Dirección General de Minería.

La manera de organizar el servicio práctico de cada uno de los Departamentos mencionados, será el objeto de los párrafos siguientes:

1º Instituto Geológico Nacional ó sea el Departamento de Exploración Geológica de la Dirección General de Minería.

Pocos, muy pocos saben en México cuáles son el objeto, la misión y la utilidad práctica del Instituto Geológico Nacional. Unos creen que es una Escuela de geólogos y aun solicitan inscribirse como alumnos, y otros se suponen que el objeto de este Establecimiento es la investigación científica, especulativa únicamente; pero están en un error tanto los unos como los otros. En efecto, no es el objeto de esta Institución enseñar geología, ni procurar solamente el adelanto de la ciencia pura, el progreso de la geología teórica. Su objeto principal y realmente de utilidad práctica, es el estudio del suelo y el subsuelo mexicanos, el conocimiento de la geología del país, con objeto de formar la Carta Geológica de la República Mexicana. Esta carta será, sin duda, un poderoso auxiliar para el minero y también para el agricultor; para el primero, porque le indicará las regiones en las que con mayores probabilidades alcanzará éxito comercial, al dedicar su inteligencia y capital á

la explotación de minerales útiles, sobre todo cuando estos últimos son los combustibles, carbón de piedra y petróleo crudo; y para el segundo, porque le dará á conocer, en conjunto y en detalle, la variedad y composición de los suelos cultivables, razón por la cual ha dicho el sabio Director del Instituto Agronómico de Francia, el Sr. Eug. Rissler, que la buena carta agronómica de un país es su carta geológica á gran escala. Por esto, tanto el agricultor como el minero deben, cuando menos, aprender á leer la carta geológica de los terrenos que explotan. Además, la misión del Instituto mencionado no es solamente el levantamiento de la carta geológica del país, sino el estudio también de los recursos minerales tan abundantes que están contenidos en el suelo y el subsuelo mexicanos, y en general, todo lo relativo á las aplicaciones de la geología en el país.

Muchos creen que la geología es una ciencia esencialmente especulativa, pero esto no es exacto, sino que es una ciencia de grandes aplicaciones, sobre todo en países poco explorados como es México, de tal suerte, que puede decirse será aquí la ciencia del porvenir, la que en un futuro no muy lejano será aquí ampliamente lucrativa. En efecto, y por no hacer muy extensa esta digresión que he creído necesaria, me limitaré á decir de la geología lo siguiente. Ella es la única guía racional para la exploración y explotación acertada y económica de los recursos minerales que se hallan en el suelo y en el subsuelo, llámense criaderos metalíferos, depósito de combustibles minerales sólidos, líquidos ó gaseosos, aguas subterráneas frías ó termales, potables y medicinales, abonos, materiales de construcción, materias colorantes minerales, cales hidráulicas, arcillas, yeso y multitud de otras materias necesarias para el desarrollo de muchas industrias. La geología es una ayuda poderosa é indispensable en la resolución más racional y científica de interesantes problemas de ingeniería y de salubridad pública, como son, entre otros, los siguientes: apertura de los grandes canales y túneles, construcción de ferrocarriles subterráneos y obras en los puertos, ubicación de presas, localización de labrados mineros, cimentación de edificios importantes, elección de trazos de ferrocarriles y canales de irrigación, perforación de pozos de petróleo, captación de aguas subte-

rráneas, elaboración de proyectos para provisión de aguas potables, elección de los materiales de construcción para los grandes edificios y monumentos, ubicación de cementerios, investigación de la causa de ciertas enfermedades, debidas á la contaminación en el subsuelo de las aguas que salen por manantiales y que se usan como aguas potables, etc., etc. Es decir, que la geología es la ciencia que puede evitar verdaderos desastres económicos, proporcionando ella la resolución fundada, sencilla y práctica de problemas de ingeniería, á las veces muy complicados; y es también la geología, en muchas ocasiones, la que puede dar el mejor consejo para la resolución acertada de interesantes problemas de salubridad pública. Por lo anterior, se comprende que la geología no es una ciencia teórica únicamente, sino que el dominio de la geología aplicada es muy extenso y fecundo, sobre todo en los países poco explorados como hasta ahora se encuentra el nuestro. La geología aplicada presta interesante ayuda al capitalista, al industrial, al ferrocarrilero, al constructor, al minero, al agricultor, al contratista, etc., etc., y en gran parte á ella es debido el desarrollo de la industria y la riqueza en otros países, sobre todo en los Estados Unidos de América.

La geología aplicada á la minería, es decir, la geología minera que estudia la génesis de los yacimientos minerales, y la hidrología subterránea, que estudia la circulación de las aguas en el subsuelo, son ramas de la geología aplicada, de grandísima importancia para el minero, para la administración en materia de minas y para el progreso de la minería en México, como se verá en seguida.

Lo primero que necesitan conocer el capitalista y el trabajador que se van á dedicar á la explotación de los minerales útiles, es en dónde pueden encontrarse éstos en cantidad comercial. Este problema sólo lo puede resolver con acierto el geólogo-minero, el que ha estudiado y explorado las comarcas mineralizadas del país, el que se ha dedicado á estudiar en detalle la manera y época de formación de los yacimientos minerales, el que conoce los accidentes que éstos presentan, el que sabe cómo se distribuye la mineralización útil en esos yacimientos, en fin, el que puede localizarlos aproximadamente desde la superficie del terreno y describirlos y valorizarlos, también aproximadamente, aun

antes de que se hayan completado las obras de exploración de los referidos yacimientos. Es inútil buscar carbón de piedra en rocas de época anterior á la de formación de este mineral, como es inútil también buscar á grandes profundidades los minerales secundarios, los que sólo se producen en las zonas superficiales de los criaderos, por acciones posteriores á la formación de los mismos criaderos; y todos estos problemas sólo los puede resolver el geólogo-minero.

Los yacimientos minerales no son indefinidos sino que están limitados, y dentro de ellos la mineralización útil no se reparte uniformemente, sino que se concentra en zonas de enriquecimiento. Por esto es que el éxito comercial muchas veces es muy distinto en dos minas colindantes, aun cuando en las dos se explote el mismo criadero; y muchas veces, también no tienen ningún valor comercial fundos mineros que rodean á otro en el cual se explota una "bonanza." Esto es debido a que el yacimiento mineral no se prolonga hacia los otros fundos, ó á que en estos últimos sólo se hallan las zonas estériles del mismo criadero. La resolución de todas estas cuestiones es sólo de la competencia del geólogo-minero.

Muchas veces, por acciones tectónicas, por movimientos del terreno se dislocan los yacimientos minerales, se fraccionan en partes separadas unas de las otras por rocas de la montaña. Estos saltos, estos deslizamientos, son á veces de centenares de metros, y con frecuencia sucede que la dislocación, la división del yacimiento, tiene lugar en una zona bonancible. Entonces, el minero gasta muchísimo en busca de la deseada prolongación bonancible, pero como no es de su competencia la resolución de estos problemas geológicos, salvo una casualidad, una lotería, todo ese dinero lo gasta inútilmente buscando esa prolongación por donde no se halla, ó pasando muy cerca de ella, sólo unos centímetros, sin sospechar su presencia á tan corta distancia. Al fin, muchas veces, desespera el minero después de invertir mucho capital en resolver un problema que es sólo de la competencia del geólogo-minero, y deja abandonada una bonanza que puede descubrirse ya con sólo unos momentos de trabajo bien dirigido.

No sólo al capitalista y al industrial les presta ayuda poderosa el

geólogo-minero, sino que la opinión de este último tiene que ser pedida con frecuencia por la administración en asuntos de minería. En efecto, muchos de los criaderos metalíferos de México, de los que son bienes del dominio directo de la Nación, y están sujetos á las disposiciones de la ley minera, no afloran en la superficie del terreno. Entre éstos podría citar muchos de los criaderos de plomo, de zinc, de cobre, de azufre, etc., que con éxito comercial notable se han explotado en varios lugares de nuestros Estados fronterizos del Norte. En estos casos el dueño del terreno puede oponerse al denuncio de fundos mineros que abarcan una superficie de terreno en la cual no se ve ningún criadero metalífero (art. 43 de la ley), y para que la Secretaría de Fomento ó el Juzgado de Distrito puedan resolver en definitiva la oposición mencionada, es indispensable oír la opinión de un perito en la materia. ¿Quién debe ser este perito? Sólo un geólogo–minero, y no un ingeniero de minas. En efecto, antes en México, cuando no había geólogos–mineros, los ingenieros de minas desempeñaban como podían la misión de geólogos; pero ahora que ya cuenta México con estos últimos, ha llegado el momento de deslindar atribuciones y dar á cada cual lo que es suyo, según su especialidad. Este deslinde está hecho ya en otras naciones y México debe seguir igual sistema: al geólogo–minero corresponde decir DONDE, y el ingeniero de minas tiene que decir COMO se debe trabajar un yacimiento mineral. El geólogo-minero, el que se especializa, el que se dedica solamente al estudio genético de los yacimientos minerales, es el que con mayor acierto puede decir: *donde* existen estos yacimientos, aun cuando no afloren las menas en la superficie del terreno; *donde* se han concentrado, probablemente, las mayores riquezas, y, por lo tanto, *donde* se debe trabajar el yacimiento para obtener la mayor utilidad comercial de esa explotación. El ingeniero de minas, quien no hace de la geología–minera estudio especial, sino que solamente tiene que dedicarse al laboreo de las minas, es el que con mayor acierto puede decir *como* se debe trabajar, *como* se debe explotar un yacimiento mineral para que esa explotación sea la más perfecta, la más completa, la más rápida y también la más económica, teniendo en cuenta todas las condiciones de la localidad.

En vista de lo anterior, debe concluirse que el geólogo-minero es el competente para emitir opinión en el asunto geológico-administrativo indicado en el párrafo anterior, y por las mismas razones, el geólogo-minero es el más competente para resolver otras cuestiones geológico-administrativas como son, por ejemplo, las siguientes: El hierro de pantano y el de acarreo, así como el estaño de acarreo, son de la propiedad exclusiva del dueño del suelo, conforme á la ley minera vigente (art. 2), y en esto se fundan con frecuencia oposiciones á los denuncios en criaderos de hierro ó de estaño que no son de los comprendidos en ese artículo de la ley, y para dictar resolución definitiva en estas oposiciones es indispensable oír la opinión del geólogo-minero. Conforme al artículo 19 de la misma ley, un denuncio podrá comprender pertenencias que no sean contiguas, cuando entre otros requisitos concurra el siguiente: que todas las pertenencias se localicen sobre el mismo criadero, y en cada caso, para saber si en realidad se ha cumplido con este requisito es indispensable conocer la opinión del geólogo-minero.

Por otra parte, el hidrólogo, el que estudia la circulación subterránea de las aguas, puede prestar poderoso auxilio al minero. En efecto, el agua que es un elemento indispensable para el metalurgista, es nociva para el minero cuando no puede darle salida fácil por socavones sino que tiene que elevarla por tiros verticales ó inclinados. En este caso el desagüe es más ó menos costoso, se aumentan, por lo tanto, los gastos generales de la explotación y la utilidad disminuye. Cuando el minero es á la vez el metalurgista, y no cuenta con aguas superficiales, las aguas que extrae de la mina tienen gran valor, porque sin ellas no podría hacer el tratamiento metalúrgico de los minerales. Lo ideal para el minero es que el costo del desagüe total de sus minas sea cuando más igual al valor comercial que en la localidad tengan las aguas extraídas de las minas. Para acercarse lo más posible á este límite ideal, es de muchísima importancia la ayuda del hidrólogo, porque éste puede indicar cuáles son las direcciones y, por lo tanto, las obras peligrosas para la invasión de la mina por las aguas subterráneas en notable cantidad, y también puede predecir él si la cantidad de estas aguas será

mucho menor al aumentar la profundidad de la mina, y en este caso bastará darles fácil y económica salida á las aguas de los "altos," sin preocuparse por el desagüe de las partes más profundas. Esto significa evitar grandes desembolsos en la compra de poderosas maquinarias de desagüe, las cuales después de quedar instaladas en previsión del aumento notable de la cantidad de agua al profundizar la mina, resultan inútiles, porque á veces las minas van siendo más y más secas al aumentar la profundidad.

Los estudios de hidrología subterránea que tan útiles serán para el minero, como se ve por algunas de las razones expuestas en el párrafo anterior, serán también valiosísimos para el agricultor, á quien interesa mucho saber si existen aguas en el subsuelo de los terrenos que cultiva, y la manera económica de hacer la captación de esas aguas subterráneas para utilizarlas en el regadío.

También á la administración, en cuestiones de minas, el hidrólogo tiene que proporcionarle su interesante ayuda, como, por ejemplo, en el siguiente caso relativo á la servidumbre legal de desagüe, á que están sujetas las propiedades mineras. Conforme al artículo 66 de la ley minera vigente, la servidumbre de desagüe que reportan las propiedades mineras consiste, entre otras, en el derecho de aprovechar para el desagüe del fundo dominante el socavón ó los socavones que el fundo sirviente utilice para ese mismo objeto. Pues bien, como esta servidumbre no debe agravarse hasta imposibilitar la explotación minera en el fundo sirviente, hay necesidad de que el hidrólogo resuelva si la sección é inclinación del referido socavón, ó de la parte de éste dedicada al desagüe por el fundo sirviente, permiten dar salida también al volumen de agua subterránea que provenga del fundo dominante, al comunicar directamente los labrados mineros de este último con el socavón del fundo sirviente; porque si el aumento en la cantidad de agua que debe salir por el socavón es tan grande, que el nivel del líquido se eleve sobre el piso de ese labrado hasta imposibilitar la extracción de minerales del fundo sirviente cuando este servicio se haga por el mismo socavón; ó si al elevarse en este último el nivel del agua va ésta á invadir los labrados más bajos del fundo sirviente, ó á imposibilitar el

desagüe de éste por el socavón mencionado, no sería justo que en ninguno de esos casos la Secretaría de Fomento constituyera la servidumbre de desagüe en los términos solicitados, sino haciendo consistir esa servidumbre en el derecho de establecer á través del fundo sirviente, otros socavones que desaguaran las labores mineras del fundo dominante.

Para facilitar el progreso de la minería en México, para que el Gobierno pueda en justicia y con oportunidad otorgar franquicias y protección á la industria minera, es indispensable contar con la ayuda de la geología aplicada, es decir, con la cooperación del Instituto Geológico Nacional, por las razones que paso a exponer.

Se necesita explorar mejor el suelo accidentado de México, es urgente investigar cuáles son los recursos minerales y aguas subterráneas que existen en las grandes zonas casi desconocidas de muchas de las serranías del país, es necesario emprender en éstas algunas obras de exploración, algunas perforaciones convenientemente trazadas, para comprobar teorías y para fijar hasta donde sea posible el valor comercial de las nuevas zonas mineralizadas que se descubran. Es decir, que es necesario y conveniente para el desarrollo de la industria minera, y por lo tanto, de la riqueza en México, abrir nuevos horizontes, nuevos campos de trabajo y explotación al minero, y todo esto sólo puede hacerlo con éxito el geólogo, ayudado por el Gobierno que contrate ó subvencione las primeras obras de exploración, trazadas por el geólogo–minero en regiones mineralizadas del país antes desconocidas ó inexploradas.

Además, es necesario para el progreso fácil de la minería en México, proporcionar al minero monografías geológicas, estudios teórico–prácticos, éstos de conjunto y á veces también de detalle, relativas al Distrito minero en que trabaje, las cuales le servirán de base para el estudio muy local y muy detallado de la parte de criadero que amparen sus pertenencias mineras.

Es de utilidad general para cada Distrito minero la resolución de problemas geológicos, como son, por ejemplo, los siguientes: forma y mineralización de los criaderos, sus variaciones á rumbo y profundi-

dad relacionadas con los cambios en la roca de la montaña, la dirección y amplitud de las dislocaciones ó fallas en la región, la manera cómo se concentra en los criaderos la mineralización útil, y las variaciones de esta mineralización con la profundidad. Todos estos estudios, todos estos problemas son de la competencia del geólogo–minero, y el Gobierno debe contratar ó subvencionar las obras mineras ó las perforaciones que trace el referido geólogo, como comprobación de sus resoluciones ó para mejor resolver las cuestiones indicadas; pues todas esas obras serán de muchísimo interés para cada región mineralizada del país.

En varios de nuestros Distritos mineros la exploración ha terminado al encontrar en la profundidad una zona estéril; pero en muchos casos pasada esta zona, abajo de ella, se encuentran nuevas zonas mineralizadas de valor comercial. Sin embargo, el minero pocas veces se decide á gastar todo el dinero necesario para resolver este problema profundizando algún tiro ó haciendo algunos taladros para cortar al criadero á una profundidad mucho mayor. En estos casos el Gobierno, en bien de la minería en esas regiones, y después de oír la opinión del Instituto Geológico, podría contratar ó subvencionar la perforación de ese tiro, ó de esos taladros, para investigar si existen á la profundidad nuevas zonas mineralizadas de valor comercial, que pudieran hacer renacer la vida, el trabajo y la prosperidad en esas regiones mineras del país.

No sólo la explotación de los criaderos metalíferos da lugar á la resolución de muchos problemas de geología aplicada, sino que también la exploración y la explotación de otros recursos naturales como el carbón, el petróleo, las aguas subterráneas, los materiales de construcción, etc., necesitan de la poderosa ayuda y oportunos consejos del geólogo; así como el Gobierno, para poder guiar la explotación de todos estos recursos de la manera más racional y provechosa para los intereses del país, necesita oír con frecuencia la opinión de peritos especialistas en cuestiones de geología aplicada, quienes son los únicos competentes, como he dicho ya, para resolver todas esas cuestiones que tan interesantes son para la prosperidad del país.

Ninguno mejor que el Instituto Geológico, dotado ya casi de todos los elementos necesarios, podrá hacer el estudio, clasificación, análisis, ensaye de minerales, rocas, etc., colectados en cada Distrito minero; y ninguno mejor que él podrá formar con esos minerales y rocas clasificados, las colecciones más interesantes y de utilidad práctica, que exhibidas en algún local apropiado del Distrito minero de que provengan, permitirán al geólogo, al explorador y al minero, hacer por comparación las clasificaciones de las rocas y minerales extraídos de las minas, que ellos trabajen en esa misma región, y relacionar así los nuevos hechos observados con los que se hayan descrito ya en las monografías de cada Distrito minero.

Además, por decoro nacional, conviene que los geólogos del país sean los primeros que exploren, estudien y hagan investigaciones en el suelo patrio, que sean ellos los primeros que den á conocer y valoricen los recursos naturales minerales que contienen el suelo y el subsuelo mexicanos, y que sean ellos los que den la primera resolución á problemas geológicos que, como los ya indicados, están en relación tan íntima con el desarrollo de la riqueza pública y con el bienestar general de México. No debe dejarse sólo á la inteligencia extranjera la resolución de esos problemas, y menos ahora que el Gobierno mexicano cuenta con el Instituto Geológico, dotado de personal muy competente y preparado ya para hacer esos estudios, y para prestar de la manera indicada su poderosa ayuda á la administración pública.

No quiero decir con lo anterior que hasta la fecha el Instituto Geológico no haya prestado su interesante ayuda á la administración pública, al minero y á la minería nacional; sino que no ha podido prestar toda la ayuda, ni ha podido dar todo el impulso que puede á la minería, por no haber tenido siempre conocimiento oportuno de las necesidades urgentes de esta última, de sus dificultades, ni de los problemas geológicos que hayan exigido resolución inmediata. Es decir, que el Instituto Geológico no ha estado convenientemente ligado con la administración, no ha estado bien engranado con las otras piezas que constituyen la maquinaria administrativa; y esta unión, este engrane, es el que yo propongo, como muy útil y muy interesante, para

que se obtengan los resultados prácticos inmediatos que he indicado, en bien de la minería nacional.

Me parece que he podido demostrar en los párrafos anteriores la importancia, la utilidad y la necesidad de que el Instituto Geológico forme parte de la Dirección General de Minería, para que bien unido, convenientemente engranado con esta Institución administrativa, pueda prestar él con su labor científica una grandiosa ayuda al desarrollo de la minería en México.

Para llegar al resultado anterior de una manera práctica, bastaría que el Instituto Geológico nombrara tres ó cuatro comisiones de geólogos: dos de éstas para hacer exploraciones y estudios geológico-mineros en regiones hasta hoy poco explotadas; y una ó dos en disponibilidad para acudir oportunamente á resolver problemas geológico-mineros é hidrológicos de interés para la minería, ó para la mejor resolución de cuestiones mineras de carácter administrativo. Los programas de trabajo de estas comisiones, serían aprobados, cuando no propuestos, por el Director General de Minería. Las comisiones de exploración permanecerían en el campo varios meses cada año, é irían remitiendo oportunamente todo el material que debiera ser estudiado, clasificado, analizado, etc., por especialistas del Instituto Geológico, con objeto de que al regresar las comisiones á México encontraran ya estudiado su material, y en poco tiempo pudieran acabar de escribir las reseñas ó monografías geológico-mineras de las zonas estudiadas. El resto del personal de este Instituto se dedicaría como hoy, y siguiendo el programa fijado por su Director, al levantamiento de la Carta geológica de México, al estudio y clasificación químicos, petrográficos, etc., de minerales, rocas, fósiles, y en general á desarrollar programas de utilidad práctica para el país, mediante el estudio geológico detallado del suelo mexicano. Estos estudios geológico-descriptivos, detallados, regionales ó locales, significan también, como es ya sabido, adelanto de la ciencia pura; y en tal virtud, á esos estudios se limitará por ahora el contingente que prestará México, mediante el Instituto Geológico, al progreso de esa ciencia pura, al desarrollo de la geología teórica.

Por las razones que indicaré más adelante, creo que el Instituto Geológico es el que debe hacer la concentración de los datos estadísticos tomados, bajo su dirección, por el personal encargado de inspeccionar las minas. Todos estos datos se remitirán á la Dirección General de Estadística, sin perjuicio de que la Dirección General de Minería los publique también con la oportunidad que estime por conveniente.

Todos los interesantes servicios de utilidad práctica ya indicados y que prestará el Instituto Geológico con actividad y pericia dentro de su programa y presupuesto actuales, hacen ver claramente la utilidad de esta Institución; y prueban hasta la evidencia que, el dinero que la Nación emplea en el sostenimiento de esos estudios geológicos, no sólo es una inversión recomendable, sino provechosa, porque significa adelanto de la industria, desarrollo de la riqueza, y progreso y bienestar de la República Mexicana.

Creo haber demostrado también la conveniencia de hacer ó subvencionar algunas obras de exploración de recursos minerales y aguas subterráneas, cuando sean éstas de gran utilidad práctica, y hayan sido trazadas por los geólogos del Instituto Geológico Nacional, todo lo cual justifica se aumenten en el presupuesto las partidas relativas, asignando para ello las cantidades que indicaré al terminar este estudio.

2º — Departamento de Inspección de minas.

Todo lo relativo á este Departamento debe considerarse como cosa nueva, en éste no se trata de reorganizar sino de formar, no hay que reconstruir sino edificar; pues como he dicho antes, los servicios de vigilancia, inspección y estadística minera, son hasta ahora en México enteramente deficientes, ó más bien dicho, casi nulos.

Antes de indicar cómo debe organizarse este Departamento, tengo que delinear, bosquejar y aun definir, si me es posible, cuál debe ser la misión del inspector y cuál el objeto práctico de los servicios de vigilancia, inspección y estadística mineras.

La misión principal de los inspectores de minas está definida en

los artículos 126 y 127 de la ley minera vigente, de acuerdo con los cuales la Secretaría de Fomento podrá hacer visitar por medio de sus inspectores, los fundos mineros y las instalaciones anexas á éstos, destinados directamente á los trabajos mineros. Estas visitas tendrán por objeto: determinar si se cumplen debidamente los reglamentos y disposiciones de policía minera; obtener datos científicos y estadísticos concernientes á la minería, sin investigar el estado comercial de las negociaciones (art. 129); y averiguar, á petición de parte legítima, si existen ó no invasiones en otro fundo (art. 127), ó de oficio cuando haya motivos para suponer la invasión de terreno libre. Estas visitas se harán por acuerdo de la Secretaría de Fomento, y ella es la única que puede ordenar la suspensión de los trabajos mineros (arts. 130 y 131).

Se ve, por lo anterior, que conforme á la ley minera vigente, el inspector de minas no es un agente directo en el sentido jurídico, sino que es agente de información de la Secretaría de Fomento, y por lo tanto, no tiene que hacer extrañamientos ni dar órdenes al minero, sino únicamente consejos acerca de todo lo que crea ventajoso y de utilidad. Sin embargo, alguna ley debe autorizar al inspector de minas para ser agente directo en los dos casos siguientes: cuando al visitar una mina encuentre un motivo de peligro inminente para la vida de las personas que trabajan en ella; ó cuando acabe de ocurrir un accidente grave. En el primer caso, para dictar y hacer que se ejecuten las medidas que bajo su responsabilidad tiendan á evitar un accidente grave, y en el segundo, para dirigir y ejecutar los trabajos de salvamento oportunamente; pues tanto en uno como en otro caso, satisfacer los requisitos establecidos en los artículos 130 ó 131 de la ley minera, y esperar que la Secretaría de Fomento dicte las medidas necesarias en casos tan urgentes, sería muchas veces condenar á muerte á multitud de obreros, contrariando así el espíritu de la ley que confía la vida de esas personas á la vigilancia de la Administración Pública (art. 130). Con excepción de los dos casos anteriores, el papel del inspector de minas es de observador y vigilante, para informar á la Secretaría de Fomento y para ilustrar con sus consejos á los explotadores de minas, es decir, que el inspector debe dirigir sus mi-

radas á todas partes de la mina y sus manos á ninguna, observar mucho y ordenar nada.

La primera obligación del inspector de minas, es vigilar que se cumplan debidamente los reglamentos y disposiciones de policía minera que expedirá la Secretaría de Fomento. No voy á indicar en detalle cuáles deben ser estos reglamentos especiales, porque eso sería usurpar atribuciones que sólo deben corresponder al Director General de Minería y á los muy competentes inspectores de minas; pero sí debo indicar, desde luego, para que este escrito quedo completo, cuáles son las principales ideas generales que deben tenerse presentes al hacer esos reglamentos y disposiciones de policía minera para México.

Nadie puede negar la conveniencia y necesidad de establecer una vigilancia especial en los trabajos mineros, si se tienen en cuenta los peligros que le son inherentes, aunque por lo general se exageran mucho la frecuencia y gravedad de estos peligros. En todos los países la organización de esta vigilancia está encomendada á una oficina administrativa especial, ligada á la administración general, y que procura reducir al mínimo los peligros que se presentan inevitablemente en los trabajos mineros. Para conseguir esto, no bastan los estudios y buenos deseos de la administración de minas, sino que es indispensable contar también con la buena voluntad de los explotadores de minas; y para esto, es preciso que esos reglamentos, que esas disposiciones de policía minera, sean prácticos y económicos, porque de lo contrario, al sujetar á ellos la explotación de las minas sólo se alcanzaría un fracaso comercial y el explotador no volvería á obedecer las disposiciones referidas.

Para todo lo que se relaciona con la seguridad de los operarios de minas y la estabilidad del suelo minado, la Secretaría de Fomento está investida por la ley minera (arts. 130–133) de un poder discrecional; pero no es conveniente hacer uso de este derecho sino con mucha prudencia y hasta cierto punto, hasta un límite comercial, pasado el cual se impediría por completo el desarrollo de la explotación, y esto sería más nocivo que útil á los verdaderos intereses de los obreros de minas y al interés público.

La Secretaría de Fomento tiene que usar con gran moderación de la facultad de asegurar la estabilidad de los edificios y de las otras construcciones de utilidad pública ó privada (art. 125), situados en la superficie del terreno minado. Es cierto que no debe olvidarse la obligación de evitar accidentes á las personas que habitan en la superficie del terreno; pero no hay que ser tan exigente que se impida por completo el disfrute de grandes zonas bien mineralizadas ó que se obligue al explotador á hacer gastos excesivos, porque todo esto redundaría en perjuicio de muchos, y hay que tener en cuenta que la Administración debe cuidar el interés del público en conjunto.

Hacer solamente un Reglamento de policía minera, obligar á todos los explotadores á sujetarse á las mismas disposiciones preventivas, respecto al sistema de explotación y á la parte técnica de los trabajos mineros, en bien de la seguridad pública y de la conservación de la mina, presentaría la ventaja de la uniformidad y parecería satisfacer, de la mejor manera, á la noción de igualdad, que es un verdadero sentimiento de justicia; pero realmente, proceder así en México, no sería ni justo ni práctico, como se verá en seguida.

Los reglamentos de policía minera, para ser prácticos. para que sean cumplidos debidamente por los explotadores y para que sea equitativo sujetar á ellos los trabajos de explotación, es preciso que llenen su objeto y que se hagan como he dicho, teniendo en cuenta las condiciones económicas de la localidad; porque, sin este requisito, ni serían obedecidos, ni sería justo imponer su observancia. Pues bien, en una extensión tan grande como es la que ocupa la República Mexicana, las condiciones económicas varían mucho de un lugar á otro y son muy distintas en cada Distrito minero. En unos, las vías de comunicación son fáciles, los ferrocarriles están cercanos ó llegan hasta las minas; y en cambio, los otros se hallan muy distantes de las vías férreas, muchos días de camino por accidentadas serranías. A los primeros es muy fácil y económico llevar la maquinaria y los demás elementos necesarios para una buena explotación; á los segundos, la maquinaria sólo puede transportarse en secciones, y tanto éstas como todos los elementos que llegan á esas minas alcanzan un precio elevadísimo, debido al

flete muy costoso por las difíciles y accidentadas veredas de la serranía. En unos Distritos mineros la madera es muy barata, por haber bosques cercanos, y en otros es sumamente cara y á veces es preciso importarla del extranjero. En unos la mano de obra es muy económica en otros el jornal es muy elevado, y en otros más, es indispensable llevar operarios de lugares muy distantes, y entonces el trabajo de las minas es muy dispendioso. Por otra parte, los minerales útiles que son motivo de las explotaciones mineras, tienen valores comerciales muy distintos; unos muy bajo, como el del carbón, otros elevado, como el de los metales preciosos, y otros un promedio, como el de los metales más comunes; y, por lo tanto, para que puedan explotarse con utilidad comercial todos esos minerales, hay que emplear métodos de explotación mucho más económicos para los unos que para los otros. Además, la forma y posición de los yacimientos minerales es muy diferente, y esto hace variar el método de explotación y las condiciones de estabilidad de los labrados mineros; pues mientras unos se hallan en vetas más ó menos angostas, otros forman grandísimas bolsas lenticulares, que al vaciarlas ponen en peligro no sólo la estabilidad de los labrados subterráneos, sino también la estabilidad de la superficie del terreno minado; y mientras unos yacimientos son verticales, los otros son casi horizontales, mantos éstos que al disfrutarse ocasionan hundimientos en la superficie del terreno, los cuales no se verifican, por lo general, al disfrutar vetas casi verticales. Por último, y para no hacer muy larga esta parte de mi escrito, diré que la vida del operario de minas no se encuentra tan amenazada en un «panino» duro como en uno muy blando, porque en el primero, la roca de la montaña es maciza y resistente y, en el segundo, la misma roca es poco coherente y de ninguna resistencia; y, por otra parte, la vida del operario se encuentra en mucho mayor peligro en una mina de carbón de piedra que en una mina de minerales metálicos; porque en la primera, además de los riesgos inherentes á la segunda, existe el peligro constante de las explosiones, debidas á la inflamación de los gases que acompañan al carbón y los cuales obligan á sostener una ventilación mucho más completa, más perfecta, de lo que se debe exigir en las otras minas.

Como se ve, sólo por los datos antes expuestos, son muy distintas las condiciones técnicas y económicas de la explotación de las minas en los diversos Distritos mineros de México; y como los reglamentos de policía minera, para ser prácticos deben hacerse, como he dicho ya, de acuerdo con esas condiciones técnicas y económicas, me parece lógico concluir que deben ser varios, y no uno solo, los reglamentos mencionados. Si se hiciera un solo Reglamento de policía minera, tomando en consideración las condiciones económicas más favorables y las más difíciles circunstancias técnicas de la explotación, y se generalizara ese Reglamento, sería esto, además de injusto, impracticable ó inconveniente para las minas que se encuentran en malas condiciones económicas; pero en circunstancias técnicas favorables para hacer una explotación juiciosa, sin peligro para los operarios de la mina, y esto sin necesidad de cumplir con las exigencias de ese Reglamento general, injusto, á la vez que inútil, para el caso particular mencionado. En cambio, si se hiciera un solo Reglamento de policía minera, tomando en consideración las condiciones económicas menos favorables, y las más fáciles circunstancias técnicas de la explotación, y se generalizara ese Reglamento, resultaría muy deficiente al dar cumplimiento á él en otras minas. Tomar un promedio entre los dos reglamentos anteriores sería imposible, pues como he dicho, las condiciones son muy diferentes y muy variables en las distintas partes del país en que se desarrolla la industria minera.

En vista de todo lo anterior, yo propondría que se hiciera con el número 1 un Reglamento general de policía minera, concebido en términos muy amplios, para no quitar la libertad ni impedir la iniciativa del explotador, que son tan respetables; y después, se harían reglamentos particulares, regionales ó locales, los que serían obligatorios, además del general, en las regiones ó lugares en que fueran sensiblemente análogas todas las condiciones de la explotación de las minas. Es decir, que designando las regiones por las letras del alfabeto y los lugares por números romanos, se llamarían los reglamentos especiales A.–I, A.–II, B.–I, C.–II, etc., etc., los cuales se transformarían más tarde en los A.–2, A.–1–2, B.–2, C.–1–2, etc., etc., cuando hubieran cambiado ya al-

gunos de los factores ó circunstancias técnicas ó económicas en la región ó en el lugar. Estos reglamentos especiales de policía minera los irían formando los inspectores de minas al ir conociendo mejor las condiciones de cada lugar, y los iría expidiendo la Secretaría de Fomento, indicando, en cada caso, para qué regiones ó para qué lugares deberían ser obligatorios desde la fecha que se indicara en ellos. De esta manera, cada inspector de minas, después de vivir algún tiempo en el lugar ó región que se le hubiere designado, presentaría como resumen de sus observaciones detenidas, juiciosas y locales, un proyecto de Reglamento especial, el que comparado con otros proyectos propuestos para regiones ó lugares que se hallen en condiciones análogas, permitiría formar el Reglamento especial más justo, más práctico y adecuado para las regiones ó lugares referidos.

El Reglamento general de policía minera deberá estar constituído por disposiciones obligatorias para todos los explotadores de minas y por las que tengan como objeto principal facilitar á la Administración pública el ejercicio de la vigilancia á que está autorizada por la ley. Entre estas últimas disposiciones, debo mencionar, como muy interesantes, las tres siguientes.

El explotador ó la compañía explotadora, designará un apoderado con el cual se entienda la Dirección General de Minería para todo lo relativo á policía minera, indicando el domicilio de la persona referida. Esta obligación será para todos los explotadores de minas, tanto para los que hayan solicitado directamente el fundo minero, como para los que lo hayan adquirido después como resultado de cualquiera transacción.

Todos los explotadores de minas en México, tendrán la obligación de dar parte, con toda oportunidad á la Dirección General de Minería, de cualquier accidente que ocasione la muerte ó heridas graves de varios operarios de la mina; y también de cualquier accidente que comprometa la estabilidad de los labrados mineros ó de las construcciones en la superficie del terreno.

En todas las minas estarán siempre listos y á la disposición de los inspectores de minas, un plano del laboreo, á la escala de uno á mil,

y los cortes ó proyecciones verticales que sean necesarios para la mejor inteligencia de ese laboreo. En el plano se pondrán, con números que representen metros y centímetros, las cotas de los puntos principales como son las bocas de los tiros, pozos, socavones, cañones y puntos de intersección entre todos estos labrados, cotas que se referirán á un plano horizontal, fijo y determinado. En el mismo plano se indicarán la forma del yacimiento, su espesor, calidad de los minerales en cada lugar, caracteres físicos y naturaleza de la roca de los «respaldos,» y aforos del agua que brote en cada labrado. Además, estará siempre disponible en la mina, dibujado en tela de calca, un plano de la superficie del terreno, el cual se pueda sobreponer con exactitud al plano del laborío, valiéndose para esto de puntos de referencia situados en los dos; y en ese plano de la superficie del terreno, se encontrarán las casas, edificios, monumentos, vías de comunicación, canales, ríos y todas las construcciones que deban ser protegidas conforme á la ley minera vigente. Por último, en todas las minas se llevarán registros de extracción de minerales y lista de raya de trabajadores. Tanto los planos como estos registros y listas, estarán siempre á disposición de los inspectores de minas, quienes podrán pedir que se les den copias de todos ellos para completar así los datos científicos y estadísticos concernientes á la minería, que tendrán que tomar en cada visita de mina, según lo dispuesto por el art. 126 de la ley minera mencionada.

Formados así, poco á poco, los mejores reglamentos especiales de policía minera, los inspectores de minas tendrían la obligación de informar á la Secretaría de Fomento, por conducto de la Dirección General de Minería, de todas las infracciones á esos reglamentos; y además, propondrían ellos oportunamente todas las modificaciones que fuera necesario hacer á los referidos reglamentos, á medida que variaran las condiciones económicas en cada localidad.

Conforme á la ley minera vigente, la Secretaría de Fomento sólo puede intervenir en la explotación de las minas, expidiendo reglamentos de policía minera que tengan por objeto principal reducir al mínimo los peligros á que están expuestas la salud y la vida de los operarios mineros, y asegurar prudentemente la estabilidad de los laboríos

y la del suelo minado. Para hacer cumplir como se debe estos reglamentos, es indispensable establecer una comisión de ingenieros de minas que vigile, inspeccione, observe y comunique sus informes, por conducto de la Dirección General de Minería, á la Secretaría de Fomento, para que ésta dicte las medidas convenientes ú ordene la suspensión total ó parcial de los trabajos mineros que no se ajusten á lo prescrito en el Reglamento ó disposiciones de policía minera (art. 130). Pero yo creo que la Secretaría de Fomento debe intervenir también en la explotación de las minas, con el objeto de evitar la pérdida de recursos naturales de tanta importancia como son los que enriquecen el subsuelo mexicano; y para intervenir con este objeto me parece que sería suficiente imponer también como obligación á los inspectores de minas, aconsejar al explotador, ilustrarlo con sus conocimientos y experiencia para subsanar los vicios ó defectos de la explotación y los que se observen en las minas, talleres, maquinarias, etc. De esta manera, respetando como es debido la libertad de explotación, y sin obligar al explotador á que gaste dinero en confirmar teorías, es seguro que se llegaría á alcanzar el fin deseado, tanto porque adquiere mucho valor el consejo que no está sostenido por algún principio de autoridad y que no es un mandato, como porque la mejor garantía de ejecución de esos consejos, sería el interés personal del explotador, el que con seguridad no renunciaría á un aumento de utilidades, mediante las modificaciones aconsejadas por los inspectores de minas.

En vista de todo lo expuesto, la principal misión del inspector de minas puede definirse como sigue.

El inspector de minas ejercerá una vigilancia para determinar si se cumplen debidamente los reglamentos y disposiciones de policía minera que tienen por objeto cuidar la salud y la vida de los obreros de minas, la conservación de los labrados subterráneos y la estabilidad del suelo y de las construcciones que se encuentran en la superficie del terreno minado. Cuando los trabajos de la explotación de las minas comprometan la seguridad pública, la conservación de la mina, la estabilidad de los labrados mineros ó de las construcciones levantadas sobre el suelo minado, la seguridad de los operarios, ó cuando no se

cumplan debidamente los reglamentos ó disposiciones de policía minera, el inspector de minas informará desde luego, por conducto de la Dirección General de Minería, á la Secretaría de Fomento, para que ésta disponga, en cada caso, lo que estime por conveniente. Cuando, al visitar una mina, el inspector encuentre una causa de peligro inminente para la vida de los operarios, cuidará de que se ejecuten desde luego, y bajo su responsabilidad, las operaciones que juzgue necesarias, dando aviso desde luego á la Dirección General de Minería, para que la Secretaría de Fomento resuelva en definitiva lo que estime conveniente en cada ocasión. En caso de accidentes ocurridos por hundimientos, por explosiones, por inundación, por asfixia, por rupturas de maquinarias, cables, cadenas ó techos, por emanaciones nocivas ó venenosas, ó por cualquiera otra causa que haya ocasionado la muerte ó heridas graves á varios mineros, el inspector de minas dirigirá las operaciones de salvamento, ayudado por los directores de las minas y por las cuadrillas de auxilio que proporcionarán también las minas colindantes. El inspector de minas observará atentamente todo lo que se refiere á la explotación, con objeto de ilustrar, con sus conocimientos y experiencia, á los explotadores, aconsejándolos acerca de todo aquello que necesite mejorarse y que sea de utilidad comercial, procurando se hagan las exploraciones necesarias para el mejor éxito de la explotación. Al dar sus consejos harán una distinción, entre las cuestiones que sólo tienen interés individual, como si en una ademación un marco está bien ó mal puesto, y las cuestiones que interesan al conjunto de los obreros y que constituyen los peligros inherentes á la explotación de las minas, como son los que se refieren á la dirección general viciosa de los trabajos, ó á los métodos imperfectos de explotación, ventilación, etc. Los consejos en asuntos de interés individual le serán dados al obrero, y los de interés general le serán dados directamente al explotador. En todas sus visitas á las minas, los inspectores recogerán todos los datos útiles, científicos y estadísticos, sin investigar el estado comercial de las negociaciones, y después de cada visita rendirán, desde luego á la Dirección General de Minería, un informe detallado conteniendo todas las observaciones que hayan hecho al explotador, y las

que no le hubieren comunicado á éste por no creerlo prudente, pero que sean de utilidad para la administración pública Estos informes deberán estar acompañados de estudios del yacimiento, con todos los datos científicos y estadísticos que se hayan obtenido en cada visita.

Se ve, por lo anterior, que la misión del inspector de minas no es la de un simple vigilante del cumplimiento de los reglamentos de policía minera, sino que debe ser más bien un consejero competente que inspector exigente; y, por lo tanto, para ser buen inspector se requieren muchos conocimientos técnicos y profesionales, y además de la competencia es indispensable la imparcialidad.

Definida ya la misión principal del inspector de minas, diré que el objeto práctico de los servicios de policía, vigilancia, inspección y estadística mineras, es no solamente cuidar con prudencia de todo aquello que la ley minera puso bajo la vigilancia de la Secretaría de Fomento, sino también procurar el progreso del arte y de la ciencia mineras en México, evitar la pérdida de los recursos naturales minerales, y obtener todos los datos necesarios para que el Gobierno pueda otorgar con justicia y oportunidad las franquicias, la ayuda y la protección á que se hace ya acreedora la industria minera en el país.

Para que los inspectores de minas puedan desempeñar debidamente su interesante cometido, es indispensable que vivan en la región minera encomendada á su vigilancia y estudio; y como este personal tiene que ser muy competente y experimentado, puede la Secretaría de Fomento encomendar á los inspectores otras comisiones que les proporcionen trabajo constante, y que serían también de grandísima utilidad para la administración en materia de minas. De estas otras obligaciones del inspector de minas, que pueden considerarse como secundarias aunque también de mucha importancia, me ocuparé en los párrafos siguientes.

Entre las causas que con más frecuencia dificultan el estudio correcto de los denuncios de minas, citaré: la vaguedad en la localización del fundo minero en el terreno, y la identificación difícil del punto de donde han de partir las medidas de las pertenencias. Estas dificultades desaparecerían, sin duda, si se estableciera el siguiente procedimiento

eminentemente práctico. La circunscripción de cada Agencia minera se dividirá en secciones limitadas de preferencia por accidentes ó cortes naturales del terreno, ó bien por linderos artificiales de identificación fácil, es decir, por las crestas de las serranías, por los ríos ó arroyos principales, por vías férreas, caminos carreteros, veredas muy transitadas y conocidas, ó por líneas de transmisión eléctrica. Todos estos linderos se marcarán en una carta de la región, ó si no existe ésta se hará un croquis de todos esos linderos, carta ó croquis, á grande escala, que se colocará en la Agencia de minería correspondiente en lugar muy visible. Cada una de las secciones anteriores se designará por una letra, y á los denunciantes se les dirá que mencionen en su solicitud la sección en que deberá quedar localizado el fundo minero. Además, en cada sección se construirán por cuenta del Gobierno mojoneras grandes, marcadas cada una con la letra de la sección en que se encuentre y con un número de orden. La localización y cantidad de estas mojoneras se fijará de tal manera, que en cualquier punto de la zona mineralizada de cada sección se puedan ver dos ó tres de ellas, ó que alguna de estas mojoneras no quede á distancia horizontal de más de un kilómetro de cualquier punto elegido. Construídas ya las referidas mojoneras, que llamaré de referencia, los peritos al hacer las medidas de las pertenencias mineras fijarán, cuando menos, uno de los vértices del perímetro del fundo minero, determinando los azimutes de dos ó tres visuales dirigidas desde ese vértice á dos ó tres de las grandes mojoneras, ó determinando el azimut y la longitud horizontal de la línea que una al vértice del perímetro mencionado con una sola de las mojoneras anteriores. De esta manera se podrá conocer con toda exactitud la verdadera localización de un fundo minero, porque estará referido á puntos fijos cuyas coordenadas se habrán determinado ya. Para la determinación de estas coordenadas se harán triangulaciones que liguen á esas mojoneras entre sí y también con puntos fijados ya por coordenadas geográficas. Todo estos trabajos se deben encomendar á los inspectores de minas, quienes con su práctica y prudencia determinarán cuántas deben de ser las secciones en que se divida cada Agencia de minería y las sabrán limitar, como

dije antes, marcando estos linderos en una carta de la región ó en algún croquis que sabrán hacer; ellos determinarán cuántas mojoneras deben construirse en cada sección y cuando será oportuno hacerlo, teniendo en cuenta, para resolver ambas cosas, el mayor ó menor movimiento minero en cada sección ó en cada parte de estas secciones; ellos serán los que hagan la mejor localización de esas mojoneras, y las mejores medidas que las relacionen entre sí y con puntos fijados ya por coordenadas geográficas; y, por último, ellos serán los que hagan periódicamente el levantamiento de los planos generales de fundos mineros en cada Agencia de minería.

Entre los resultados prácticos que se obtendrían al establecer los sistemas indicados en el párrafo anterior, mencionaré los siguientes. Teniendo situados con toda exactitud, en el plano de cada una de las secciones en que se haya dividido cada Agencia de minería, las mojoneras de referencia con su número de orden, y todos los fundos mineros titulados, al llegar para su examen un nuevo expediente á la Secretaría de Fomento, sería muy fácil situar con toda exactitud en el plano correspondiente el nuevo fundo, que vendría ya referido á las mojoneras situadas en ese plano; y así, por medio de una construcción muy sencilla podría resolverse desde luego, en todo caso y con toda exactitud, si el nuevo fundo invade ó no á los ya titulados. Por otra parte, remitiendo con oportunidad copias de estos planos á las Agencias de minería respectivas, el agente podría hacer de los nuevos denuncios un estudio mejor y más exacto antes de admitirlos, y así se lograrían reducir al mínimo los casos de invasiones, oposiciones y rectificaciones. Todo lo anterior significaría orden, progreso y economía, para la administración pública; aumento efectivo de garantías y disminución de pleitos, gastos y molestias, para los poseedores de fundos titulados; y menor pérdida de tiempo y dinero para los nuevos denunciantes.

Debiendo estar repartidos los inspectores de minas en todas las principales regiones mineras del país, con especialidad en aquellas en que sea más activo el desarrollo y trabajo mineros, la Secretaría de Fomento, con la intervención de ellos, obtendría con prontitud todos los

datos, medidas, estudios, informes, etc. que son necesarios para la mejor resolución de todos los asuntos mineros que se ventilan en la referida Secretaría, y de este modo la tramitación sería más fácil, más precisa y mucho menos dilatada de lo que es en la actualidad.

La estadística minera, cuando se ha formado mediante cuestionarios que se remitían para su resolución á las Compañías mineras, en ningún país ha resultado completa ni verídica. No ha sido completa, porque la mayor parte de las Compañías referidas no envían datos, ni recibo acusan del cuestionario; y no ha sido verídica, porque muchos de los pocos datos obtenidos por ese sistema no son exactos; falsedad que muchas veces sólo la pueden reconocer los que viven en la región minera de la cual provienen. Convencido como estoy de lo anterior, no propondría que se siguiera tan mal sistema al organizar el servicio de estadística minera en México, sino que creo debe encomendarse este trabajo á los inspectores de minas, y á los geólogos comisionados por el Instituto Geológico para el estudio de las regiones mineras del país. Todo este personal que tiene que vivir ó estar con frecuencia en los Distritos mineros, es el que puede presentar los cuestionarios á las Compañías mineras, cuando vayan á inspeccionar ó estudiar sus minas, y allí obtener y discutir los datos estadísticos que se les proporcionen. De esta manera, tanto los cuestionarios formulados por el Instituto Geológico, como los formados por el Departamento de Inspección de Minas, serían resueltos por mayor número de Compañías mineras, los datos serían discutidos en la localidad de que procedieran, por personas tan competentes como son los geólogos y los inspectores de minas, y la estadística sería entonces completa y verídica.

Los datos estadísticos ya discutidos serían enviados con toda oportunidad para México, por los geólogos y los inspectores de minas; y todos esos datos los concentraría el Instituto Geológico. Creo que este Departamento es el que debe hacer esa concentración, porque podría agregar á los datos así obtenidos todos los otros que por gratitud ó compensación le proporcionan directamente las Compañías mineras, en cambio de estudios, clasificaciones, análisis y ensayes hechos por el Instituto como ayuda á la minería. Muchos de estos últimos datos, po-

drían publicarse con autorización de los donantes, y así la estadística minera formada por el Instituto Geológico, como lo he indicado, resultaría tan completa, tan exacta y tan oportuna, como la que publican las naciones más civilizadas, y sería de gran utilidad para el minero, para el capitalista, para el comerciante y para la administración pública.

Detallar todo el sistema, todo el programa de este servicio de estadística, lo considero fuera del objeto del presente escrito, y sólo diré que debe ser formado y discutido por el Director del Instituto Geológico y por el Inspector General de Minas, teniendo en cuenta también los datos relativos á exportación y los que se pedirían á las Compañías de ferrocarriles. Todos los datos estadísticos obtenidos como dije ya, se remitirían á la Dirección General de Estadística, sin perjuicio de que fueran publicados también con la oportunidad debida por la Dirección General de Minería.

Además de obtener los datos estadísticos mencionados, los Inspectores de minas colectarían, siguiendo las instrucciones especiales del Instituto Geológico, minerales, rocas, etc. de las minas que visitaran. Estas colecciones clasificadas por el Instituto Geológico, las exhibirían los inspectores de minas en algún local apropiado del Distrito minero de que provinieran, para prestar así al explorador y al minero la ayuda práctica á que hice referencia en otra parte de este escrito (véase página 207).

Las Agencias de Minería deben ser inspeccionadas con cierta frecuencia, con objeto de que la tramitación en ellas sea siempre activa y honorable; y también para conocer mejor las necesidades de cada una, y poder dictar las medidas oportunas que tengan por objeto apartarse de rutinas nocivas, é indicar caminos más amplios, más fáciles, más directos, en todas las tramitaciones de asuntos de minas. Estas visitas de inspección deben hacerlas los inspectores de minas, quienes serán en realidad los procuradores del progreso y mejor desarrollo de la industria minera en México.

Para que el cuerpo de ingenieros inspectores de minas pueda estar siempre dotado del personal competente y bien preparado para el ser-

vicio, es conveniente que formen parte de él, como meritorios, varios practicantes de la profesión de ingeniero de minas. Así, estos jóvenes harían una práctica muy buena dirigidos por los competentes inspectores de minas, práctica que les sería de gran utilidad á los que quisieran dedicarse á la dirección de trabajos en minas metálicas ó de carbón de piedra, y que también los pondría en aptitud de desempeñar más tarde algún puesto en el servicio de inspección de minas. Es decir, que se conseguiría, por una parte, mejorar los conocimientos teórico–prácticos de los futuros ingenieros de minas, se les ayudaría á la mejor terminación de su carrera profesional, y se irían formando así poco á poco los nuevos inspectores de minas.

Por último, los ingenieros inspectores de minas deben procurar el progreso del obrero de minas mexicano, mediante la enseñanza práctica de ese varonil oficio. En algunas negociaciones de minas en México no se procura el adelanto del minero por una idea errónea, cual es que la mano de obra es más barata con el operario de pocas aptitudes. No me ocuparé en criticar opinión tan absurda, sino que diré únicamente que á medida que el operario es más apto, la exploración es más rápida y la extracción de mineral es menos costosa y más voluminosa, volumen este del cual depende actualmente el éxito comercial en la explotación de los yacimientos minerales. Para que esa educación práctica pueda conducir á buenos resultados inmediatos, el inspector, en las minas que deba visitar con más frecuencia, procurará enseñar preferentemente á los operarios más aptos ó que posean mejores disposiciones para el trabajo minero. Esta enseñanza se proporcionará en las mismas labores en que trabajen los operarios, para que de una manera objetiva reconozcan las ventajas del aprendizaje, y queden convencidos de que se puede obtener con igual energía gastada mejor rendimiento, con menor costo, y mayor perfección en la obra ejecutada. Después, esos operarios, mediante gratificaciones ó premios que los estimulen, comunicarán á sus compañeros los conocimientos prácticos que vayan adquiriendo; y así, con poco gasto, el Gobierno irá mejorando las condiciones del obrero de minas. El inspector de minas hará comprender á las negociaciones la importancia económica que

para ellas tiene trabajar con mineros aptos, y de común acuerdo el inspector y las Compañías mineras harán progresar al obrero de minas mexicano.

Indicadas ya las obligaciones de los inspectores de minas, y el objeto práctico de los servicios de inspección y estadística mineras, propondré ahora la manera de organizar el cuerpo de ingenieros inspectores de minas.

Se formarán por ahora diez divisiones de ingenieros, compuesta cada una de: un inspector de primera, un inspector de segunda, dos primeros ayudantes, dos segundos ayudantes, y dos practicantes. Estas diez divisiones quedarán bajo las órdenes de un inspector general de minas, quien será á la vez el subdirector de la Dirección General de Minería.

Las divisiones anteriores se repartirán en el territorio de la República como mejor convenga á las necesidades de la minería, según el desarrollo variable que vaya teniendo esta industria en las diversas regiones mineralizadas del país. Los linderos de la zona encomendada á cada división de ingenieros, será fijada en cada caso por la Dirección General de Minería, y estos linderos se harán variar según convenga al mejor servicio de inspección.

El inspector general de minas residirá en la ciudad de México, y quedará encargado de dirigir el servicio de inspección de minas en el país, procurando que conduzca á resultados prácticos en bien de la minería, y además, será el que concentre todos los informes rendidos por los inspectores, informes que deberá conocer con oportunidad la Secretaría de Fomento, para dictar en cada caso la resolución conveniente.

Los inspectores de primera residirán en el lugar fijado por el Director General de Minería, lugar que será el de mayor movimiento minero de los comprendidos dentro de la zona que se le haya encomendado; pero tendrá que hacer visitas por toda esta zona, para vigilar el activo y buen servicio de inspección de los subalternos.

Los inspectores de segunda y los primeros y segundos ayudantes, se encontrarán siempre dentro de la zona que se les asigne, visitando las minas y desarrollando juntos ó separados, según los casos, los progra-

mas de trabajo que formarán los inspectores de primera y serán visados por el inspector general. Todas las minas comprendidas dentro de la zona encomendada á cada división de ingenieros, será visitada cuando menos una vez al año, y varias veces las que se hallen en trabajo muy activo ó en condiciones peligrosas.

Todos los inspectores y ayudantes desempeñarán las obligaciones indicadas en párrafos anteriores, y por conducto del inspector de primera de la división á que correspondan, enviarán sus informes muy detallados y con toda oportunidad á la Dirección General de Minería.

Los practicantes pasarán de una división de ingenieros para otra, cuando lo determine la Dirección General de Minería, con objeto de que su práctica en el ejercicio de la profesión sea más variada, amplia y más completa.

Todos los inspectores y ayudantes serán de preferencia ingenieros de minas titulados en alguna escuela de la República Mexicana, y los practicantes serán alumnos de alguna de estas escuelas que hayan terminado todos los estudios teóricos de la profesión de ingeniero de minas.

Ninguno de los inspectores, ayudantes ó practicantes, podrá ausentarse de la zona que se le haya designado, sin permiso de la Secretaría de Fomento, el cual deberá solicitar por conducto de la Dirección General de Minería.

Además de los inspectores de minas mencionados, la Secretaría de Fomento podría nombrar con el carácter de honorarios, á otros muchos ingenieros y mineros notables radicados en los Distritos mineros, quienes podrían ser gratificados al encomendárseles algún estudio ó informe relativo al servicio de inspección, y los cuales contribuirían también en la formación de la estadística minera.

Solicitando permiso de la Secretaría de Fomento, en cada caso, los inspectores de minas y ayudantes podrían desempeñar algunos trabajos de particulares que no sean incompatibles con sus obligaciones de inspectores, como, por ejemplo, podrían levantar planos de minas cobrando honorarios á los que solicitaran así sus servicios profesionales; pero por ningún motivo podrán ser, directa ni indirectamente, accionistas de las minas que estén dentro de la zona que se les haya designado

para desempeñar la misión de inspectores, ni podrán recibir, por motivo alguno, gratificaciones ni participación en las utilidades de las minas referidas.

La Dirección General de Minería procurará que se reunan en la ciudad de México, por lo menos cada dos años, todos los inspectores de minas y ayudantes, con objeto de proporcionarles la manera más práctica de canjear ideas, de comunicarse opiniones, de transmitirse energías y de discutir iniciativas, todo lo cual redundará en beneficio de ese personal y en provecho de la Administración pública.

Si se tienen en cuenta, por una parte, la notable utilidad práctica de los servicios de policía, inspección y estadística mineras, que procuré esbozar en algunos de los párrafos anteriores; y, por otra parte, las muchas, variadas, difíciles y delicadas obligaciones de los inspectores de minas y ayudantes, así como lo numeroso que debe ser este personal, no parecerá elevada la cantidad que propongo se aumente en el Presupuesto de Egresos para organizar los servicios mencionados, cantidad que detallaré al final de este estudio.

3º—Departamento de administracion y archivo.

Este es el nombre que se dará á la actual Sección 3ª de la Secretaría de Fomento, al establecer la Dirección General de Minería.

En este Departamento se hará la revisión de todos los expedientes remitidos por las Agencias de Minería, y en él se tramitarán todos los otros asuntos que estén sujetos á las disposiciones de la ley minera vigente.

Como he dicho ya, el personal que actualmente trabaja en la Sección 3ª de la Secretaría de Fomento, es excesivo, no sólo para épocas como la presente de poco movimiento minero, sino también en tiempos de mucha actividad, y no obstante eso el despacho es lento actualmente, debido á la mala organización del personal, la cual es anticuada, rutinaria y nada práctica. En efecto, la revisión de todo un expediente la hace ahora un solo empleado, es decir, que no está establecida la división del trabajo, sino que todos los empleados deben tener las mis-

mas aptitudes, que son muchas, para poder hacer esa revisión completa de expedientes. Por lo tanto, todos los referidos empleados, entre otras cosas necesitan ahora conocer perfectamente é interpretar con corrección toda la ley minera y sus respectivos reglamentos; deben tener buenos conocimientos de ingeniería para poder dictaminar acerca de los trabajos periciales y hacer el examen minucioso de los planos que forman parte de los expedientes; deben poseer cierto criterio jurídico para descubrir algunas irregularidades que á veces existen en los expedientes, y, por último, lo más difícil, lo que llega á las fronteras de lo imposible, es que todos los empleados que constituyen ese personal tan numeroso, deben tener igual criterio, para que las proposiciones que hagan sean todas justas, y no suceda que para un mismo expediente un empleado proponga se apruebe y otro que se deseche, resoluciones contradictorias debidas á que uno ó los dos empleados no poseen todas las aptitudes, conocimientos y buen criterio que son necesarios para hacer el estudio completo de los referidos expedientes. Como consecuencia de esa mala organización del personal se llega á los resultados siguientes: es preciso distraer con frecuencia á los inspectores de minas, de ocupaciones mucho más interesantes, para que dictaminen acerca de los trabajos periciales en los expedientes de denuncio de minas, solamente porque el empleado á quien se encomendó la revisión del expediente no posee los conocimientos técnicos necesarios para examinar esos trabajos; y también es indispensable ahora, para que todas las resoluciones sean justas y equitativas, que el Jefe de la Sección 3ª estudie todos los expedientes hasta en sus más pequeños detalles, porque no puede tenerse confianza en la bondad de las conclusiones obtenidas por empleados que no poseen todas las aptitudes necesarias para hacer la revisión completa de los referidos expedientes. Estos sistemas de trabajo, esta organización del personal, no pueden llamarse modernos, ni son prácticos, sino que se encuentran ya muy lejos de la senda que sigue el progreso.

La buena división del trabajo es la regla que debe servir hoy de guía para organizar un personal numeroso y obtener de éste el mayor rendimiento, á la vez que los resultados más completos, más perfectos y

más uniformes. Según esto, el personal de la Sección 3ª, al transformarse ésta en Departamento de la Dirección General de Minería, se organizará como sigue. Se formarán varios grupos designados por letras y constituídos cada uno por una ó varias personas, todas aptas para la labor única y siempre de la misma naturaleza que se encomendará á cada grupo. El número de estos grupos, así como el número de personas que constituyan á cada uno, variará con las necesidades del mejor servicio administrativo. Por todos estos grupos pasarán siempre todos los expedientes, con objeto de que cada grupo estudie ó revise una pequeña parte de cada expediente, siempre la misma, y sólo de ella rendirá informe, en esqueletos impresos adecuados, que firmará el empleado que haya dictaminado. Se procurará uniformidad en cada grupo, es decir, que todos los empleados que lo constituyan, estén dotados de las mismas aptitudes y buen criterio, para dictaminar acerca de la única cuestión que tendrán que estudiar siempre en todos los expedientes, y así se conseguirá que para un mismo expediente, el dictamen anterior sea siempre el mismo, aun cuando haya sido estudiado por cada uno de los empleados que constituyen cada grupo. Organizado así el personal del Departamento de Administración, los expedientes, al ser revisados, seguirán todos aproximadamente este camino:

1º Grupo *A*.— Acusará recibo de los expedientes, anotará éstos en los libros de registro respectivos y les pondrá su número de orden, el cual lo anotará también en el esqueleto impreso que llamaré registro de revisión. Como anexo número 2 se hallará un proyecto de modelo para estos registros de revisión, que deberán tenerse impresos, y en los cuales constarán después los informes de todos los grupos que han de revisar el mismo expediente

2º Grupo *B*.— Anotará en el registro de revisión el nombre de la Agencia de Minería que remite el expediente, el número con que se registró en la Agencia, el nombre del fundo minero solicitado, el nombre ó los nombres de los denunciantes y el número del certificado del depósito de estampillas.

3º Grupo *C*.— Revisará si el expediente está completo ó le falta al-

gún documento, certificado, planos, etc. En ambos casos informará en el registro de revisión y firmará el empleado que haya hecho la revisión. Si el expediente está completo, lo pasará al grupo que sigue, y si no está completo, se llevará al acuerdo con el subjefe del Departamento.

4º Grupo *D.*—Anotará en el registro de revisión, una debajo de la otra, las siguientes fechas: la de presentación por duplicado de la solicitud, la del nombramiento del perito, la de solicitud del denunciante pidiendo prórroga para la contestación del perito, la de contestación del perito aceptando su nombramiento, la de entrega al perito de la copia certificada de su nombramiento, la de expedición y entrega al solicitante de una copia del extracto de la solicitud, etc., para su publicación, la de colocación en la tabla de avisos de la otra copia del mismo extracto, la de retiro de la tabla de avisos de la copia del extracto anterior, la de solicitud de reducción de pertenencias, la de entrega de los ejemplares del Periódico Oficial del Estado en que fué publicado el extracto de la solicitud, la de entrega de los planos é informes del perito, las de colocación y retiro de la tabla de avisos del que se refiere á la presentación de los trabajos periciales, la de remisión de la copia del expediente á la Secretaría de Fomento y las de presentación de oposiciones. Firmará abajo el empleado que haya hecho las anotaciones anteriores, y el expediente pasará al grupo que sigue.

5º Grupo *E.*—Verá si está completo el depósito de estampillas y si las diversas partes de la tramitación se han hecho dentro de los plazos señalados por la ley minera y su Reglamento, y si no hay observaciones que hacer á la tramitación. En caso que todo esté correcto, pasará el expediente al grupo que sigue, y en caso contrario, deberá llevarse al acuerdo con el Jefe del Departamento. En todo caso, el empleado firmará su dictamen.

6º Grupo *F.*—Estudiará la solicitud para dictaminar si está ó no conforme con las prevenciones relativas de la ley y de su Reglamento, y si se cumplió con lo prevenido por la ley al presentar el denuncio. En caso que la solicitud esté correcta, el expediente pasará al grupo que sigue, y de lo contrario, se llevará al acuerdo con el Jefe del Departamento. Firmará el empleado que dictamine.

7º Grupo *G*.— Estudiará si el fundo se solicitó en la Agencia de Minería correspondiente, y examinará los trabajos periciales para dictaminar si están ó no correctos y si están ó no de acuerdo con lo solicitado. Construirá el nuevo fundo minero en el plano correspondiente á la sección de la Agencia de Minería en que esté ubicado, y resolverá si invade ó no á otros fundos. En caso que todo esté correcto, pasará el expediente al grupo que sigue, y de lo contrario, se llevará al acuerdo con el Jefe del Departamento. Este grupo estará constituído sólo por ingenieros y firmará en el registro el que dictamine. Además, tendrá al corriente el plano general de las Agencias de Minería y los especiales de cada una de éstas.

8º Grupo *H*.— Examinará si no hubo oposición, si fué presentada fuera de tiempo ó dentro del plazo que señala la ley. Si no hubo oposición, ó se presentó fuera de tiempo, el expediente pasará al grupo que sigue. Si se presentó oposición en tiempo oportuno, toda la tramitación respectiva se hará en este grupo, el cual será mixto y estará constituído por abogados é ingenieros. En todo caso, firmarán los dictámenes el empleado ó los empleados que los hayan formulado. En este grupo se tramitarán también las rectificaciones de fundos, y las servidumbres y expropiaciones.

9º Grupo *I*.— Informará acerca de la falta de estampillas en el expediente original y á la falta de pagos de honorarios al Agente de Minería, y propondrá que se señale el plazo para la construcción de mojoneras y para comprobar que están ya construídas. Terminado este plazo, pasará el expediente al Jefe del Departamento para que formule la proposición definitiva, que será estudiada por el Director General de Minería, antes de llevarla al acuerdo con el Superior. Este mismo grupo se encargará de todo lo relativo á las Agencias de Minería, como son: consultas, licencias, instrucciones, datos, remisión de títulos, etc., etc.

Los expedientes de ratificación serán revisados por los nueve grupos anteriores; los de división ó reducción de fundos mineros se tramitarán por los grupos *A*, *B*, *C*, *G*, *I*, y los de servidumbres y expropiaciones pasarán por los grupos *A*, *C*, *H*.

Las solicitudes de los permisos á que se refieren los artículos 136, 137, 138 de la ley minera, pasarán del grupo *A*, al Jefe del Departamento, para que el Director General de Minería los lleve al acuerdo con el Superior.

Cada grupo de los anteriores tendrá un libro rayado con cuatro columnas verticales: en la columna de la izquierda, uno debajo del otro, estarán los números progresivos de los expedientes; en la segunda, se escribirá la fecha en que el grupo reciba el expediente; en la tercera columna se anotará la fecha en que cada grupo entregue el expediente al otro grupo que se indicará en la misma columna. La cuarta columna será para observaciones. Las anotaciones anteriores las hará cada grupo diariamente á las 8 a. m., para que siempre sepa el Director General en qué grupo se encuentra cada expediente.

El grupo *J* se ocupará en estudiar todas las causas que estén motivando se desechen expedientes de denuncio, con el fin de proponer las medidas prácticas que tengan por objeto reducir al mínimo el núro de expedientes desaprobados. Desde luego se indicarán, con todo detalle y claridad, en un cuadro impreso y con las figuras necesarias para dar mejor idea, todas las condiciones que debe llenar una solicitud de denuncio. Este cuadro se colocará en cada Agencia de Minería, en un lugar muy visible. Se formará también una cartilla para el perito, en la que se contengan todas las reglas para hacer la localización de los fundos, las medidas, los planos, informes, etc., con objeto de que ya no necesite consultar ni interpretar ninguna ley ni Reglamento. Se formará otra cartilla para el Agente de Minería, que contenga la resolución de las dificultades ó dudas que puedan presentársele. En general, los empleados de este grupo, que serán todos ingenieros bastante prácticos, procurarán evitar dificultades, simplificando el trabajo al Agente, al perito y al solicitante. Estudiarán el arancel vigente para el pago de honorarios á los Agentes de Minería, con objeto de quitarle gravísimos defectos, que ocasionan pérdida de tiempo y dinero al denunciante, y trabajo para revisar expedientes que se desaprueban por solicitud defectuosa cuando el denunciante hizo ya todos los gastos de tramitación y de trabajos periciales. Me refiero principalmente al inciso II del

artículo 2º y al artículo 8º del referido arancel. Según el primero, el Agente cobra diez pesos al aceptar el denuncio, y si no lo acepta, no cobra, pero como el trabajo del Agente, al estudiar una solicitud, es el mismo, ya que la acepte ó no la acepte, no es justo que cobre honorarios solo cuando la acepta. De esto resulta á veces que por cobrar diez pesos aceptan solicitudes defectuosas y el perjudicado es el denunciante, que sigue haciendo los gastos de tramitación y de trabajos periciales, para que al fin la Secretaría de Fomento desapruebe el expediente que comienza con la referida solicitud defectuosa. El artículo 8º del arancel obliga al denunciante á pagar diez pesos por la tramitación de una oposición al denuncio, quedando á salvo sus derechos para reclamar el pago al opositor en el juicio correspondiente. Este artículo ocasiona muchas veces que, de acuerdo el Agente de Minería con alguna persona, ésta se presenta como opositor, el Agente cobra los diez pesos al celebrar la junta de avenencia, y entonces se desiste el opositor. Todos estos abusos se evitarían, en los dos casos mencionados, como sigue: autorizando al Agente de Minería á cobrar los diez pesos aun cuando no admita la solicitud, lo cual para el denunciante es más económico y más expedito que hacer todos los gastos y que después de transcurrido mucho tiempo le desapruebe su expediente la Secretaría de Fomento por la solicitud defectuosa; y en el segundo caso, obligando al opositor, y no al denunciante, á pagar los diez pesos de la tramitación, dejando á salvo sus derechos para reclamar el pago al denunciante en el juicio correspondiente.

El grupo *K*, se ocupará sólo del archivo de la Dirección General de Minería.

Por último, según lo fuera exigiendo el buen servicio, se crearían nuevos grupos en este Departamento, ó se formarían subgrupos en cada uno de los ya mencionados.

Organizado el personal de la manera indicada en los párrafos anteriores, con menos empleados en este Departamento de los que hoy forman la Sección 3ª de la Secretaría de Fomento, se conseguiría un despacho más activo, y el resto del personal prestaría sus servicios en los Departamentos de inspección de minas y de propaganda minera. De

este modo se evitará recargar el Presupuesto con personal nuevo para completar el servicio de estos otros dos Departamentos de la Dirección General de Minería.

4º Departamento de enseñanza y propaganda mineras

La misión que debe desempeñar este Departamento es de las más difíciles y trascendentales, pues como he dicho antes, se encargará de hacer progresar en México el arte y la ciencia mineras, y de iniciar oportunamente todo lo que el Gobierno deba hacer en bien de la minería, guiando á esta industria de la manera más provechosa para los intereses del país.

Para alcanzar en México el mayor adelanto del operario de minas y la mejor educación práctica del ingeniero de minas y del ingeniero-geólogo, este Departamento contará con la colaboración muy valiosa de los Departamentos de inspección de minas é Instituto Geológico. En efecto, los inspectores de minas, como dije ya, proporcionarán educación práctica á los alumnos que hayan concluído los estudios teóricos de la profesión de ingeniero de minas, á quienes llevarán como practicantes en todas las visitas que hagan á las minas; y como el Director General de Minería procurará que esos practicantes pasen de una á otra de las divisiones de ingenieros inspectores, puede asegurarse que la práctica de minas que harán entonces los alumnos, será para ellos y para el país verdaderamente provechosa. Además, los inspectores de minas darán lecciones prácticas, objetivas y locales, á los obreros de minas, y así éstos llegarán á ser, en cada localidad minera, individuos suficientemente aptos para el trabajo en esa región, y colaboradores muy útiles para el capital y la inteligencia dedicados en México á la explotación de los yacimientos minerales. Por otra parte, el Instituto Geológico podrá proporcionar educación teórico-práctica, á los jóvenes que quieran especializarse en estudios de geología aplicada, para ejercer una nueva profesión, la de ingeniero-geólogo. Para esto sería indispensable que los referidos jóvenes hicieran sus estudios preparatorios y algunos cursos profesionales en las escuelas del Gobierno; y

después, cuando tuvieran los conocimientos científicos necesarios para estudiar las múltiples aplicaciones industriales de la geología, serían recibidos en el Instituto Geológico como aspirantes. Allí, al lado de los geólogos, harían sus estudios especiales y la práctica necesaria, para que después solos pudieran prestar sus servicios profesionales á la Administración pública, y sobre todo, á los particulares, con especialidad á los mineros, á quienes guiarían en los trabajos de exploración de los yacimientos minerales, y á los agricultores, haciéndoles estudios de los suelos é indicándoles la manera más económica de explorar las aguas subterráneas y de hacer su captación para emplearlas en el regadío.

Para la propagación de los conocimientos en geología aplicada y en explotación de minas y metalurgia, se emplearán no sólo la enseñanza objetiva y práctica, sino también las publicaciones oportunas. Entre estas últimas, procurará tener siempre al corriente el Departamento de que me ocupo, las siguientes: del Instituto Geológico, las monografías geológico-mineras de las regiones mineralizadas del país, con especialidad de las que son poco conocidas; los estudios de hidrografía subterránea de las regiones del país que se vayan estudiando; los análisis, ensayes, clasificaciones, etc., de minerales y rocas de México; todos los estudios relativos á recursos minerales del país hasta hoy desconocidos ó poco explotados; del Departamento de inspección de minas, todos los estudios mineros que vayan haciendo los inspectores de minas, y, además, todos los descubrimientos, reformas, invenciones, etc., relacionados con la minería ó la metalurgia, que sean de interés práctico para el país; boletines de estadística minera; cartillas adecuadas para mejorar la instrucción práctica del operario de minas; y, en general, todas las que puedan ser útiles para el mejor y más rápido progreso del arte y ciencia mineras, y para aumentar la producción de metales útiles en México.

Metales que antes eran poco conocidos y sin aplicación industrial, con valor estimativo más bien que comercial, metales antes raros, han pasado hoy á la categoría de metales comunes; porque al habérseles encontrado aplicaciones industriales, han adquirido valor comercial,

su demanda ha crecido notablemente, su producción ha aumentado y se hace ya en grande escala su explotación. Entre estos metales mencionaré los siguientes: vanadio, tungsteno, molibdeno, cromo, níquel, cobalto, manganeso, etc. Todos estos metales se encuentran en México, pero su exploración está muy lejos de ser completa, y su producción es todavía muy pequeña. Para estimular estas investigaciones se necesita publicar primero la importancia comercial que tienen actualmente y otorgar después franquicias á los que se dediquen á esta clase de explotaciones, las cuales serán, sin duda, de utilidad comercial para el país.

Los progresos actuales de la metalurgia permiten hoy explotar con éxito minas antes abandonadas, unas porque sus menas son escasas en metales útiles, y otras porque sus minerales son rebeldes á los tratamientos metalúrgicos antes conocidos. Todos estos descubrimientos, todos estos progresos, deben ser conocidos oportunamente por los mineros mexicanos para no estar perdiendo el tiempo y despreciando recursos minerales que si antes no tenían, hoy sí tienen gran valor comercial. El departamento del cual me ocupo en estos párrafos, se encargará de dar esos avisos oportunos, mediante publicaciones especiales de propaganda.

Para que el Gobierno pueda guiar á la industria minera de un modo racional y el más provechoso para los intereses del país, para que pueda otorgar franquicias oportunas al minero, y para alcanzar un aumento notable en la producción de metales útiles en México, es indispensable conocer con oportunidad las necesidades de la minería. Para todo esto serán de mucha utilidad las informaciones proporcionadas por el Instituto Geológico y por el Departamento de Inspección de Minas; pero con objeto de obtener mayor número de datos, y sobre todo para conocer la opinión muy respetable de los explotadores de minas en México, juzgo muy conveniente que la Secretaría de Fomento nombrara juntas consultivas en materia de minería, constituídas por los mineros más entusiastas, caracterizados y de buen criterio, que exploten minas en el país. El personal de estas juntas consultivas, siempre que lo deseare, expondría sus ideas al Jefe del

Departamento de Enseñanza y de Propaganda mineras; y con frecuencia el Director General de Minería, para consultar iniciativas y para conocer mejor las necesidades de la industria minera, convocaría á sesión general á todos los mineros que constituyeran esas juntas consultivas. De este modo, en cualquier momento, la Dirección General de Minería se encontrará en aptitud de presentar al Gobierno las iniciativas más oportunas y más convenientes, para el progreso de la industria minera en el país, para la mayor producción de minerales útiles en México, y para desarrollar una de las principales fuentes de riqueza nacional.

De todo lo anterior se encargará el Departamento de Enseñanza y Propaganda mineras, contando con la colaboración de todo el personal de la Dirección General de Minería.

Como resumen de este estudio y con fundamento en todos los motivos expuestos, propondré el siguiente

Proyecto de Decreto relativo al establecimiento de la Dirección General de Minería

---

CAPITULO I

DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA

Art. 1º Para los efectos de la ley de 25 de Noviembre de 1909 y para guiar á la industria minera del modo que mejor convenga á los intereses del país, se establece en la Secretaría de Fomento una Dirección General de Minería.

Art. 2º La Dirección General de Minería se compondrá de los Departamentos siguientes:

I. Instituto Geológico, ó sea el Departamento de exploración geológica y estadística minera.

II. Departamento de Inspección de Minas.
III. Departamento de Administración y Archivo.
IV. Departamento de Enseñanza y Propaganda Mineras.

Art. 3º La Dirección General de Minería estará al cuidado de un Director General, dependiente de la Secretaría de Fomento, quien tendrá á sus órdenes á los Directores ó Jefes de los distintos Departamentos y demás empleados que los constituyan.

Art. 4º El Director General de Minería, los Directores, Jefes y empleados de los Departamentos, disfrutarán los sueldos que se les asignen en el Presupuesto de cada año fiscal.

Art. 5º Los servicios de la Dirección General de Minería se distribuirán entre sus Departamentos, de acuerdo con lo que establezcan los reglamentos respectivos.

CAPITULO II

INSTITUTO GEOLÓGICO

Art. 6º El Instituto Geológico, establecido por Decreto de 17 de Diciembre de 1888, tendrá por objeto principal:

I. Hacer las exploraciones y estudios geológicos de todos los yacimientos minerales y aguas subterráneas de la República Mexicana.
II. Resolver todos los problemas geológicos é hidrológicos que se presenten en la explotación de los yacimientos minerales de México.
III. Formar la carta geológica del país.
IV. Hacer estudios geológicos é hidrológicos relacionados con la Administración Pública en asuntos de minas, de explotaciones petrolíferas, ó de aguas subterráneas.
V. Hacer análisis, clasificaciones y estudios de los ejemplares de rocas, minerales, fósiles y materiales de construcción, que se colecten en diferentes regiones del país.
VI. Formar colecciones clasificadas de rocas y minerales, que se

exhibirán en los Distritos mineros de los cuales provengan esos ejemplares.

VII. Concentrar los datos de estadística minera, que serán obtenidos principalmente por el Departamento de Inspección de Minas.

VIII. Proporcionar instrucción teórico-práctica á los alumnos, que con la preparación profesional necesaria, quieran dedicarse á estudios de geología aplicada.

Art. 7º Los programas de trabajo del Instituto Geológico serán hechos por su Director, pero antes de ejecutarse deberán ser aprobados por el Director General de Minería.

Art. 8º En todo tiempo habrá comisiones de geólogos ocupados en:

I. Hacer exploraciones geológico-mineras en zonas del país que sean poco conocidas.

II. Resolver con toda oportunidad problemas geológicos é hidrológicos de interés para la minería ó relacionados con la Administración Pública.

III. Trazar obras de exploración en regiones mineralizadas poco explotadas.

IV. Trazar obras de exploración para reconocer las zonas bastante profundas de yacimientos minerales de gran valor comercial.

V. Escribir monografías geológico-mineras de los principales Distritos mineros del país.

VI. Trazar obras de captación de aguas subterráneas en diversas regiones de la República.

VII. Trazar pozos de exploración en las regiones petrolíferas del país que sean poco conocidas.

Art. 9º La Secretaría de Fomento consignará en sus presupuestos la cantidad que considere conveniente invertir en subvencionar ó contratar las obras de exploración de recursos minerales y aguas subterráneas, trazadas por el Instituto Geológico, cuando esas obras sean de gran utilidad.

CAPITULO III

DEPARTAMENTO DE INSPECCIÓN DE MINAS

Art. 10. El cuerpo de ingenieros inspectores de minas tendrán por objeto:

I. Formar los reglamentos y disposiciones de policía minera, que después de aprobados serán expedidos por la Secretaría de Fomento.

II. Inspeccionar las minas para determinar si se cumplen debidamente los reglamentos y disposiciones de policía minera.

III. Ilustrar á los explotadores, aconsejándoles acerca de todo aquello que necesita mejorarse en las minas, instalaciones anexas, talleres ó maquinarias, y procurar se hagan las exploraciones convenientes para el mejor éxito comercial de las explotaciones.

IV. Dividir la circunscripción de cada Agencia de Minería en varias secciones, limitadas por accidentes ó cortes naturales del terreno, ó por linderos artificiales de identificación fácil.

V. Localizar y hacer que se construyan por cuenta de la Secretaría de Fomento, en las secciones mencionadas en el inciso anterior, grandes mojoneras de referencia que servirán para fijar con toda exactitud la posición de los fundos mineros.

VI. Determinar por triangulaciones las coordenadas de las mojoneras mencionadas en el inciso anterior, refiriéndolas á puntos notables, con especialidad á los que estén fijados ya por coordenadas geográficas.

VII. Levantar los planos generales de fundos mineros en cada Agencia de Minería.

VIII. Hacer las medidas, estudios é informes que sean necesarios para la mejor resolución de la Secretaría de Fomento en asuntos de minas.

IX. Obtener con oportunidad, y de acuerdo con el Instituto Geológico, datos científicos y estadísticos concernientes á la minería, sin investigar el estado comercial de las negociaciones.

X. Colectar, siguiendo las instrucciones del Instituto Geológico, rocas y minerales en las minas que visiten.

XI. Inspeccionar periódicamente las Agencias de Minería.

XII. Proporcionar instrucción práctica á los alumnos de las Escuelas mexicanas que hayan concluído sus estudios teóricos para la profesión de ingeniero de Minas,

XIII. Proporcionar enseñanza práctica á los obreros de minas mexicanos.

Art. 11. El Departamento de inspección de minas estará al cuidado de un Inspector General de minas, quien será á la vez el Subdirector de la Dirección General de Minería, y tendrá á sus órdenes á los inspectores, ayudantes, practicantes y demás empleados que constituyen el Departamento.

Art. 12. Por ahora, el cuerpo de ingenieros inspectores de minas se compondrá del Inspector General y de diez divisiones de ingenieros, constituída cada una de: un inspector de primera, un inspector de segunda, dos primeros ayudantes, dos segundos ayudantes y dos practicantes.

Art. 13. El número de divisiones de ingenieros, y el número de inspectores, ayudantes y practicantes, podrán ser aumentados sucesivamente por la Secretaría de Fomento, á medida que sean mayores las necesidades de los servicios de vigilancia é inspección de minas.

Art. 14. La Dirección General de Minería repartirá en el territorio de la República Mexicana á las diez divisiones de ingenieros inspectores, como mejor convenga á las necesidades de la minería.

Art. 15. La Dirección General de Minería fijará los linderos de la zona que encomendará á la vigilancia de cada división de ingenieros inspectores, linderos que podrá hacer variar, según convenga al mejor servicio de inspección.

Art. 16. El Inspector General de minas residirá en la ciudad de México, y estará encargado de:

I. Dirigir el servicio de inspección de minas en el país, procurando que conduzca á resultados prácticos en bien de la minería.

II. Concentrar todos los informes rendidos por los inspectores, informes que necesita conocer con oportunidad la Secretaría de Fomento, para dictar en cada caso la resolución conveniente.

III. Convocar á sesión general en la ciudad de México, por lo menos cada dos años, á todos los ingenieros inspectores y ayudantes, con objeto de discutir las iniciativas que se relacionen con el mejor y más práctico servicio de inspección de minas.

Art. 17. Los inspectores de primera residirán en el lugar que determine el Director General de Minería, y que será de preferencia el de mayor movimiento minero, de los comprendidos dentro de la zona que se haya encomendado á su vigilancia; pero tendrán que hacer visitas periódicas por toda esa zona para vigilar el activo y buen servicio de inspección de los subalternos.

Art. 18. Los inspectores de segunda y los primeros y segundos ayudantes, se encontrarán siempre dentro de la zona que se les asigne, visitando minas y desarrollando los programas de trabajo que formarán los inspectores de primera, y que serán visados por el Inspector General de minas.

Art. 19. Los practicantes pasarán de una división de ingenieros para otra, cuando lo determine la Dirección General de Minería.

Art. 20. Los inspectores, ayudantes y practicantes, no deberán ausentarse de la zona que se les haya designado, sin previo permiso de la Secretaría de Fomento.

Art. 21. Todos los que exploten minas en territorio de la República Mexicana, designarán un apoderado con el cual se entienda la Dirección General de Minería, en todo lo relativo al servicio de policía minera.

Art. 22. Todos los explotadores de minas en México, darán aviso con toda oportunidad, á la Dirección General de Minería, de cualquier accidente que ocasione la muerte ó heridas graves á varios operarios de mina, y también de cualquier accidente que comprometa la estabilidad de los labrados mineros ó de las construcciones en la superficie del terreno.

Art. 23. En todas las minas estarán siempre al corriente y á disposición de los inspectores de minas, quienes podrán pedir copias completas, los planos, perfiles, registros y demás datos que se especifiquen en los reglamentos y disposiciones de policía minera.

Art. 24. Cuando en alguna mina no se hayan hecho los planos y perfiles, ó no estén exactos y al corriente, la Dirección General de Minería los mandará hacer ó completar por cuenta del dueño de la mina.

Art. 25. Todos los denunciantes de minas indicarán en su solicitud en qué sección de la Agencia de Minería correspondiente se ha de medir el fundo, y el perito referirá las medidas del mismo fundo á las mojoneras de referencia, que se construirán por cuenta de la Secretaría de Fomento.

Art. 26. Los inspectores y ayudantes vigilarán que se cumplan debidamente los reglamentos y disposiciones de policía minera, que tienen por objeto cuidar: de la salud y la vida de los obreros de minas, de la conservación de los labrados subterráneos, de la estabilidad del suelo y de las construcciones que se encuentren en la superficie del terreno minado.

Art. 27. Los inspectores y ayudantes, inmediatamente después de cada visita á las minas, rendirán un informe á la Dirección General de Minería acerca de los asuntos siguientes:

I. Infracciones á los reglamentos de policía, explotaciones ilícitas y trabajos que comprometan la seguridad pública.

II. Modificaciones que sea necesario hacer á los reglamentos de policía, al variar las condiciones económicas de la localidad.

III. Consejos que hayan dado á los explotadores para subsanar los

vicios ó defectos de la explotación, y los que se observen en las minas, talleres y maquinarias.

IV. Observaciones que no se hubieren comunicado al explotador, por no creerlo prudente, pero que sean de utilidad para la Administración Pública.

V. Estudios de los yacimientos minerales, con todos los datos científicos y estadísticos que se hubieren obtenido en la visita.

Art. 28. Cuando al visitar una mina, el inspector encuentre una causa de peligro inminente para la vida de los operarios, hará ejecutar desde luego, bajo su responsabilidad y por cuenta del dueño de la mina, las operaciones que juzgue necesarias, dando aviso desde luego á la Dirección General de Minería, para que resuelva en definitiva la Secretaría de Fomento lo que juzgue conveniente.

Art. 29. En caso de accidentes ocurridos por hundimientos, explosiones ó inundaciones, por asfixia, por roturas de maquinarias, cables, cadenas ó techos, por emanaciones nocivas ó venenosas, ó por cualquiera otra causa que haya ocasionado la muerte ó heridas graves á varios operarios de la mina, el inspector de minas dirigirá las operaciones de salvamento, ayudado por los directores de la mina, y por las cuadrillas de auxilio que proporcionarán también las minas colindantes.

Art. 30. Con excepción de los casos á que se refieren los artículos 28 y 29, los inspectores y ayudantes serán solamente observadores y vigilantes, para informar á la Secretaría de Fomento, y para ilustrar con sus consejos á los explotadores de minas.

Art. 31. Los inspectores y ayudantes visitarán las minas tan pronto como reciban aviso de haber ocurrido un accidente; y además, visitarán todas las minas, comprendidas dentro de la zona que se les haya encomendado, cuando menos una vez al año, y varias veces las que se hallen en trabajo muy activo ó en condiciones peligrosas.

Art. 32. Los inspectores de minas y ayudantes, solicitando en cada caso permiso de la Secretaría de Fomento, podrán desempeñar algunos trabajos de particulares que no sean incompatibles con sus obligaciones de inspectores.

Art. 33. Los inspectores de minas y ayudantes por ningún motivo podrán ser, directa ni indirectamente, accionistas ni empleados de las minas que estén dentro de la zona encomendada á su vigilancia, ni podrán recibir por motivo alguno gratificaciones ni parte de las utilidades obtenidas en esas minas.

Art. 34. Los inspectores y ayudantes serán mexicanos, ingenieros de minas titulados en alguna escuela de la República Mexicana; y los practicantes serán alumnos de alguna de estas escuelas y que hayan terminado todos los estudios teóricos de la profesión de ingeniero de minas.

Art. 35. Los reglamentos interiores del cuerpo de ingenieros inspectores serán propuestos por el Director General de Minería y aprobados por la Secretaría de Fomento.

Art. 36. La Secretaría de Fomento, á petición de la Dirección General de Minería, podrá imponer multas hasta de quinientos pesos á las personas, corporaciones ó empleados que se rehusen á suministrar ó adulteren los datos estadísticos solicitados por la Dirección General de Minería, previa comprobación de la resistencia á suministrar los datos ó de la adulteración de ellos.

Art. 37. La Secretaría de Fomento consignará en sus presupuestos la cantidad que considere necesaria invertir en la construcción de las mojoneras de referencia para la medida de fundos mineros.

CAPITULO IV

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y ARCHIVO

Art. 38. Desde el primero de ..... de mil novecientos ....., la Sección Tercera de la Secretaría de Fomento se denominará Departamento de Administración y Archivo de la Dirección General de Minería.

Art. 39. El Departamento de Administración y Archivo se ocupará en:

I. Revisar todos los expedientes remitidos por las Agencias de la Secretaría de Fomento en el ramo de minería.

II. Tramitar todos los otros asuntos que estén sujetos á las disposiciones de la ley de 25 de Noviembre de 1909.

Art. 40. Todas las Agencias de la Secretaría de Fomento en el ramo de minería, dependerán directamente del Departamento de Administración y Archivo de la Dirección General de Minería.

Art. 41. El Reglamento interior del Departamento de Administración y Archivo será formado por el Director General de Minería y aprobado por la Secretaría de Fomento.

CAPITULO V

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA Y PROPAGANDA MINERAS

Art. 42. El Departamento de enseñanza y propaganda mineras, tendrá por objeto lo siguiente:

I. Hacer progresar en México el arte y la ciencia mineras.

II. Hacer las publicaciones especialistas y de propaganda, que tengan por objeto el mejor y más rápido progreso de la industria minera en el país.

III. Iniciar oportunamente todo lo que el Gobierno deba hacer en bien de la minería, y para aumentar la producción de metales útiles en México.

Art. 43. Para alcanzar el mayor adelanto del obrero de minas y la mejor educación práctica del ingeniero de minas y del ingeniero geólogo, colaborarán con este Departamento el de inspección de minas y el Instituto Geológico.

Art. 44. Para la propagación de los conocimientos en geología aplicada y en explotación de minas y metalurgia, se emplearán la enseñanza objetiva y práctica y las publicaciones especialistas y de propaganda.

Art. 45. La enseñanza superior teórico–práctica de geología aplicada se impartirá en el Instituto Geológico á los alumnos de las escuelas mexicanas que hayan concluído los estudios preparatorios y profesionales que indique la Secretaría de Fomento.

Art. 46. La enseñanza práctica de explotación de minas, la impartirán los inspectores de minas en los Distritos mineros, á los alumnos de las escuelas mexicanas que hayan concluído los estudios teóricos para la profesión de ingeniero de minas.

Art. 47. La Secretaría de Fomento consignará en su presupuesto las cantidades que considere necesario invertir en la propaganda de conocimientos mineros y metalúrgicos, y en estimular las exploraciones de yacimientos minerales poco conocidos.

CAPITULO VI

COLABORADORES DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO EN LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MINERÍA

Art. 48. La Secretaría de Fomento podrá nombrar juntas consultivas en materia de minería.

Art. 49. La Secretaría de Fomento nombrará, con carácter honorífico, inspectores de minas y agentes de información en todos los Distritos mineros de la República.

Art. 50. Las funciones y obligaciones de los inspectores de minas y agentes de información, nombrados con carácter honorífico, serán las que expresen los reglamentos respectivos expedidos por la Secretaría de Fomento.

Art. 51. Los servicios de los inspectores y agentes honorarios, serán gratuitos; pero la Secretaría de Fomento podrá, á veces, pagar los honorarios por algún trabajo de inspección, ó premiará de alguna manera el empeño y celo de los que más se distingan en el cumplimiento de sus funciones.

Art. 52. Los inspectores y agentes honorarios, gozarán de las franquicias que corresponden á los empleados federales.

ARTICULOS TRANSITORIOS

Art. 1º La presente ley empezará á regir el .....

Art. 2º Se autoriza á la Secretaría de Fomento para disponer, en el presente ejercicio fiscal, de la cantidad de cien mil pesos para el plantamiento, organización y nuevo personal de la Dirección General de Minería.

Me parece inútil, para el objeto del presente escrito, indicar cuál sería la mejor división del territorio de la República en zonas para la inspección minera, ni entrar tampoco en mayores detalles relativos á la organización de cada uno de los Departamentos de la Dirección General de Minería; porque todos estos detalles deben ser la labor primera del Director General y de los Directores ó Jefes de los Departamentos, cuando las ideas expuestas en este estudio lleguen á ser realidades establecidas por la ley. Por lo tanto, y para concluir, sólo me falta expresar mis deseos vehementes de que México sea conocido pronto, no sólo como productor minero, sino como un país adelantado y progresista en todo lo relativo á la industria minera, para lo cual me parece que contribuirá notablemente la Dirección General de Minería, institución científico-administrativa que creo factible llegue á establecerse ahora.

México, Febrero de 1913.

Anexo núm. 1

PRESUPUESTO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA

	Cuota diaria fija	Asignación anual	Asignación del presupuesto 1911-12	Aumentos
Un director.....	$ 22.00	8,030.00	.....	8,030 00
Un subdirector é inspector general de minas..	16.00	5,840.00	....	5,840.00
Al frente.....		$ 13,870.00	.....	$ 13,870.00

	Cuota diaria fija	Asignación anual	Asignación del presupuesto 1911-12	Aumentos
Instituto Geológico:				
Del frente.....		$ 13,870.00		$ 13,870.00
Sus partidas del presupuesto actual.....	.....	200,038.75	200,038.75	.....
Departamento de Inspección de minas:				
Diez inspectores de primera á $3,650.....	10.00	36,500.00	21,900.00	14,600.00
Diez inspectores de segunda á $3.102.50.....	8.50	31,025.00	.....	31,025.00
Veinte primeros ayudantes á $2,117.....	5.80	42,340.00	.....	42,340.00
Veinte segundos ayudantes á $1,460.....	4.00	29,200.00	.....	29,200.00
Veinte practicantes á $730.	2.00	14,600.00	.....	14,600.00
Departamento de administración y archivo:				
Un jefe de departamento.	13.70	5,000.50	4,380.00	620.50
Un subjefe de departamento.....	10.00	3,650.00	3,102.50	547.50
Cuatro oficiales á $2,555..	7.00	10,220.00	10,220.00	.....
Cuatro oficiales á $2,117..	5.80	8,468.00	8,468.00	.....
Cinco oficiales á $1,752..	4.80	8,760.00	8,760.00	.....
Siete oficiales á $1,460...	4.00	10,220.00	10,220.00	.....
Tres oficiales á $1,168...	3.20	3,504.00	3,504.00	.....
Tres escribientes de primera á $912.50.....	2.50	2,737.50	2,737.50	.....
Siete escribientes de segunda á $730.....	2.00	5,110.00	5,110.00	.....
Cuatro meritorios á $365.	1.00	1,500.00	1,500.00	.....
Departamento de Enseñanza y propaganda minera:				
Un jefe de departamento.	13.70	5,000.50	.....	5,000.50
Un subjefe de departamento.....	10.00	3,650.00	.....	3,650.00
Gastos diversos:				
Para gastos de estímulo de las exploraciones de				
A la vuelta.....		$ 435,394.25	$ 279,940.75	$ 155,453.50

	Cuota diaria fija	Asignación anual	Asignación del presupuesto 1911-12	Aumentos
De la vuelta.....		$ 435,394.25	$ 279,940.75	$ 155,453.50
yacimientos minerales poco conocidos, y propaganda de conocimientos mineros y metalúrgicos.....	.....	20,000.00	8,000.00	12,000.00
Para contratar obras de exploración de recursos minerales y aguas subterráneas, siempre que sean de gran utilidad.....	.....	50,000.00	.....	50,000.00
Para construcción de mojoneras de referencia, para fletes, viáticos y pasajes del personal de la dirección, y diversos.		100,000.00	.....	100,000.00
Suma.....		$ 605,394 25	$ 287,940.75	$ 317,453.50

RIA

t mi-
te sur
s uni-
s ari-
égéta-

aines
on a
éales,

Gou-
rivée

Seca-

343.65

1910-
ie sui-

DIRECCION GENERAL DE MINERIA

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION Y ARCHIVO

A. *Expediente núm.........................*

B.
- *Remitido por la Agencia de Minería de..*
- *Registrado con el número ....*
- *Nombre del fundo minero ....*
- *Nombre de. .... denunciante ....*
- *Número del certificado de depósito de estampillas..*

C	D		E	F	G	H	I
Firma ...el expediente esta y completo Firma *El expediente.. ....está completo. Falta*	*La solicitud fué presentada por duplicado el.... ....*	....	*El depósito de estampillas .... está completo.* *La tramitación. ...... se hizo dentro de los plazos señalados por la ley, y. .... hay observaciones que hacerle porque ....* Firma	*La solicitud ..... está conforme con las prevenciones relativas de la ley minera y de su Reglamento y .... se cumplió con lo prevenido al presentar el denuncio porque ....* Firma	*El fundo .... se solicitó en la Agencia que le corresponde, los trabajos periciales............ están correctos, y .... están de acuerdo con la solicitud porque..................* Firma	*............ .... se presentó oposición dentro del plazo que señala la ley, la que fué resuelta............ .... como sigue ....* Firma	*Faltan en el expediente original estampillas por...... $ ....* *Por honorarios se deben al Agente .... $ ....* *Total .... $ ....* *Con fecha.. .... se mandaron construir las mojoneras fijando para esto el plazo de ... . meses.* *Hasta esta fecha........ .... se ha comprobado la construcción de las mojoneras.* Firma
	Se nombró perito el..	....					
	El denunciante pidió prórroga para que contestara el perito el....................	....					
	Aceptó el perito su nombramiento el ...	....					
	Se entregó al perito la copia de su nombramiento el..	....					
	Se expidió y entregó al solicitante la copia del extracto de la solicitud el	....					
	Se colocó el extracto anterior en la tabla de avisos el	....					
	Se quitó de la tabla ese extracto el	....					
	Se solicitó la reducción de pertenencias el	....					
	Se entregaron los periódicos en que fué publicado el extracto el	....					
	El perito entregó los planos e informes el	....					
	Se colocó en la tabla de avisos el relativo a la presentación de planos el	....					
	Se retiró de la tabla el aviso anterior el.	....					
	Se remitió el expediente a la Secretaría de Fomento el	....					
	Se presentó oposición el...	....					
	Firma						

LES TRAVAUX PUBLICS ET L'AGRICULTURE AU MEXIQUE

Le desséchement du lac de Texcoco

Par Manuel Schwarz, M. S. A.

(Séance du 7 Avril 1913)

Le Mexique, qui est, comme on le sait, un pays éminemment minier,[1] peut et doit devenir aussi un pays agricole. En effet, il existe sur son territoire de nombreuses vallées qui sont demeurées stériles uniquement faute d'irrigation et le voyageur, qui traverse des contrées arides en apparence, est frappé de rencontrer brusquement une végétation robuste, dès qu'apparaît le plus mince filet d'eau.

Si l'on tient compte, d'autre part, de la richesse agricole de certaines vallées, comme celles de Guanajuato, de Toluca, de Michoacan, on a peine à comprendre comment le Mexique importe encore des céréales, alors que de toute évidence, il devrait en exporter.[2]

Cette vérité a commencé à se faire jour et, dès maintenant, le Gouvernement Fédéral, les Gouvernements des Etats et l'initiative privée concentrent leur efforts vers ce but.

On étudie notamment le *dry farming* américain, appelé ici «Seca-

1 La production minière en 1911-1912 se chiffre en pesos à $ 209.780,343.65 centavos. (La valeur moyenne du peso est de Frs. 2,57.)

2 L'importation des céréales est tout à fait irrégulière. C'est ainsi qu'en 1910-1911 on a importé 229.873 tonnes de maïs et seulement 39.328 tonnes l'année suivante.

no.»[1] On multiplie les travaux d'irrigation, en même temps que l'on arrache au domaine des eaux de grandes régions marécageuses qu'on transforme en terrains de culture.

C'est ainsi qu'à quelques kilomètres au N.E. de la ville de Mexico, partie dans le District Fédéral, partie dans l'Etat de Mexico, le grand lac de Texcoco disparaîtra bientôt et, bien que son fond soit constitué par de la terre imbibée de sels alcalins, il se transformera, d'ici quelques années, après un lavage convenablement étudié, en une riche vallée agricole, pour le plus grand bien de l'hygiène de la capitale.

Historique.— Dans la partie la plus basse de la vallée, de forme elliptique, connue sous le nom de vallée de Mexico, il existait, à une époque reculée, un grand lac qui s'était peu à peu comblé avec les divers produits des différentes éruptions volcaniques, de l'érosion de ses bords et de l'apport des détritus charriés par ses rivières tributaires.

La légende raconte que, dans des temps très lointains, lors qu'ayant quitté la légendaire Aztlán, après un long voyage à travers les plaines, les monts et les rivières, la tribu des « Mexicas » ayant foi dans son dieu Huitzilopochtli, et animée par le chant mystérieux d'un oiseau qui lui disait «Tihui,» «Tihui» (allons, allons), arriva au terme de son voyage, le beau lac Anahuac, aux eaux couleurs d'émeraude, existait déjà et s'étendait de la montagne de Chiconautla, au Nord, jusqu'à Ixtapalapa et Coyoacan, au Sud, jusqu'à la vallée de Texcoco, à l'Est, et jusqu'à Tacuba el les collines de Tacubaya, à l'Ouest. Dominant un îlot, ils avaient vu, sur un figuier de Barbarie, «Tenochtli,» un aigle dévorant un serpent et, selon une de leurs vieilles prophéties, ils s'arrêtèrent à cet endroit et y construisirent la ville de Tenochtitlan, sur l'emplacement précis qu'occupe actuellement la Place d'Armes de Mexico. Ils commencèrent alors leurs premiers jardins flottants ou « Chinampas » et plus tard ils contruisirent les rues d'une ville qui devait être comme

1 Le *dry farming* est une méthode de culture en usage dans l'Ouest des Etats-Unis. Elle est principalement basée sur l'emploi des labeurs très profonds et permet d'obtenir des céréales d'une manière rémunératrice, dans un terrain demi-aride, où la chute d'eau annuelle n'est en moyenne que de 250 millimètres.

une Venise de la préhistoire américaine, les rues étaient de larges canaux auxquels les maisons tournaient le dos, les autres, sur la façade, étaient formées de terre-pleins étroits. A partir de ce moment, les Mexicas sont devenus les plus précieux auxiliaires de l'œuvre commencée par la Nature, c'est-á-dire, du desséchement du lac.

Cette collaboration devint de plus en plus importante, quand il fallut défendre la nouvelle ville contre les inondations, avec lesquelles cette brave peuplade de travailleurs acharnés n'avait pas compté tout d'abord.

Le premier avertissement leur fut donné par la grande inondation de 1446 ou 1449 (on n'est pas d'accord sur la date), sous le règne de Motecuhzona-Ilhuicamina, dit «Huehue» (le vieux). Ce monarque demanda conseil au roi de Texcoco, Netzahualcoyotl, ingénieur compétent qui projeta et exécuta la grande digue qui court du Nord au Sud, depuis Atzacoalco jusqu'à Itztapalapan, au pied du «Cerro de la Estrella.» Cette digue a seize kilomètres de longueur; elle est construite en pierre et en terre, couronnée par un puissant mur en pierre et défendue des deux côtés contre l'eau par des estacades. Du jour où cette digue fut construite, la grande Tenochtitlan fut défendue de ce côté contre les inondations et le grand lac se subdivisa en deux parties: le lac de Mexico, à eau douce, et celui de Texcoco, à eau salée.

L'arrivée des eaux de source, jaillissant à Coyoacan et à Churubusco provoqua, en 1499, sous le règne de l'Empereur Ahuizotl, une nouvelle inondation au cours de laquelle ce souverain périt noyé.

D'autres travaux furent faits, au fur et à mesure des besoins pour préserver la ville contre de nouveaux dangers d'inondation et c'est ainsi qu'en dehors des accidents géologiques qui le modifièrent, le grand lac se trouvait subdivisé de la manière suivante, au moment de l'arrivée de Cortès.

Lacs de Zumpango, Xaltocan, et San Cristobal, au Nord, de Chalco et Xochimilco, au Sud, et au centre ceux de Mexico et Texcoco.

Les conquistadors et, après eux, le Mexique indépendant, durent, à leur tour, lutter contre les inondations. Je ne citerai, parmi les plus récentes, que celle de 1865, sous le règne de Maximilien et celle de 1878, sous la première Presidence de Général Porfirio Diaz.

A mesure que la science de l'ingénieur se perfectionnait, des projets plus savants étaient conçus et l'ensemble des travaux désignés sous le nom de «Draînage de la Vallée de Mexico» se poursuivait et se poursuit encore actuellement. Ces travaux méritent d'être considérés comme les plus importants du monde, après ceux de la construction du canal de Panama.

L'histoire de l'assèchement du lac de Texcoco est intimement liée à celle du Draînage de la Vallée de Mexico car ce lac occupant la partie la plus basse de la vallée, les différents travaux du draînage ont transformé, depuis longtemps déjà, le vase clos qu'il formait primitivement, en un réceptacle régulateur. En outre, ces mêmes travaux ont détourné de lui une grande partie des eaux qui venaient s'y déverser; les digues de Zumpango et de San Cristobal, la tranchée de Nochistongo, le draînage du côté de Tequixquiac et le «Grand Canal» de direction S.N., qui traverse le bassin de Texcoco dans sa partie occidentale, lui ont enlevé les eaux provenant du versant oriental de la Sierra de Guadalupe et des terrains adjacents.

Malheureusement, les eaux qui se jettent encore dans ce réceptacle, lui apportent un tel contingent de détritus, qu'elles finiraient par le combler. (Les calculs prouvent qu'il suffirait de 25 ans pour cela.) En attendant, le fond du réceptacle ne cesse de s'élever et il en résulte un perpétuel changement de régime d'écoulement. Il est vrai qu'on pourrait retarder l'atterrissement en construissant de nouvelles digues et en plantant des arbres, mais cela ne constituerait guère qu'une solution provisoire.

Par suite des travaux que nous venons de citer, le lac de Texcoco, qui, en 1810 s'étendait encore, au Nord jusqu'au cerro de Chiconautla, au Sud jusqu'à la route nationale allant de Mexico à Puebla, à l'Est jusqu'aux collines de Texcoco et Chimalhuacan et à l'Ouest jusqu'à la Sierra de Guadalupe, n'est plus maintenant, pendant la majeure partie de l'année, qu'une vaste plaine stérile, connue sous le nom de «llano del Salado,» et ne conservent de l'eau d'une façon permanente que dans une lagune existant près du pic du Peñon et connue actuellement sous le nom de Santa Marta. (Jadis on l'appelait lagune du Peñon Viejo.)

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

FONDÉE EN OCTOBRE 1884.

Membres fondateurs.

MM. Rafael Aguilar y Santillán, Guillermo Beltrán y Puga, Dr. Ricardo E. Cicero, Manuel Marroquín y Rivera et Dr. Daniel M. Vélez

Président honoraire perpétuel.

M. Ramón Manterola.

Secrétaire général perpétuel.

M. Rafael Aguilar y Santillán.

Conseil directif.—1913.

PRÉSIDENT.—Ing. J. Galindo y Villa

VICE-PRÉSIDENTS.—Ing. F. Nicolau et Dr. M. Uribe y Troncoso.

LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

SECRÉTAIRE.—Ing. Felipe Inda.

VICE-SECRÉTAIRE.—Ing. Urbano Aldrete.

TRÉSORIER PERPÉTUEL.—M. José de Mendizábal

La Bibliothèque de la Société (Ex-Mercado del Volador), est ouverte au public tous les jours non fériés de 4 h. à 7 h. du soir.

Les "Mémoires" et la "Revue" de la Société paraissent par cahiers in 8º de 48 pags. tous les mois. Ils forment deux volumes par an.

La correspondance, mémoires et publications destinées à la Société, doivent être adressées à la

SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE,"
Ex-Volador,—MEXICO (Mexique)

Les auteurs sont seuls responsables de leurs écrits.

Les membres de la Société sont désignés par les lettres M. S. A.

Tomo 33. Núms. 9 & 10.

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN

Secretario General Perpetuo

SOMMAIRE

(Mémoires, feuilles 17 à 21, planches IV, V et XXX à LXII)

Les travaux publics et l'agriculture au Mexique, Le desséchement du lac de Texcoco, par *M. Manuel Schwarz*, p. 255-261, pl. XXX-LII. (Fin).

Formules pour la compensation des angles azimuthaux, par M. *L. Urquijo*, p. 263-268.

Les mathématiques et la musique. Essai d'analyse, par M. *M. Torres Torija*, p. 269-281, pl. LIII-LVI.

Etudes expérimentales de plasmogénie, par M. *A. L. Herrera*, p. 283-294.

La statique du ciment armé, par M. *M. de Anda*, p. 295-311.

Recherches sur l'expectoration tuberculeuse, par MM. *Albert et Alexandre Mary*, p. 313-321, pl. LVII-LIX.

Monographies d'Archéologie mexicaine. Amacallis à Chalchiuhtlicue et à Macuilxochitl, par M. *R. Mena*, p. 329-333, pl. LX-LXII.

MEXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Marzo de 1914

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907

El Agave lechuguilla y la Fouquiera splendens.—Plantas jerófitas típicas de las regiones desérticas del Norte de México

Palmito Yucca rigida, Engelmann.—Región oriental del Estado de Durango

Le «llano del Salado» est un véritable désert, n'ayant qu'une végétation insignifiante, une vie animale presque nulle. Il n'y existe ça et là que de pauvres exploitations de carbonate de soude.

Durant la saison des pluies, le llano est recouvert par une mince couche d'eau qui le transforme en marécage, sur lequel on peut voir — de même que sur la lagune de Santa-Maria durant toute l'année —, les plus beaux mirages du monde.

LES DONNÉES DU PROBLÉME DU DÉSSECHEMENT[1]

Le problème peut se ramener à compléter les travaux déjà existants du drainage, afin de transformer la vallée fermée de Mexico en une vallée ouverte, en faisant du lac de Texcoco un réservoir de dimensions minima, pour recevoir l'eau des crues et l'évacuer avec un débit constant.

Pour pouvoir calculer les dimensions de ce réservoir, it fallait connaître les donnés suivantes:

1er. Surface du bassin tributaire du lac;
2me. Surface du lac proprement dit;
3me. Hauteur pluviométrique de la région;
4me. Régime des crues;
5me. Coefficient d'écoulement;
6me. Coefficient d'atterrissement.

SURFACE DU BASSIN

Pendant une des périodes où le lac se trouve complètement à sec; on fit très soigneusement le relevé topographique, en traçant les courbes de niveau de 20 en 20 centimètres. On est arrivé à la constatation sui-

1 L'étude et l'exécution du projet définitif de desséchement du bassin de Texcoco, ainsi que la transformation en terres de culture des terrains arrachés au domaine de l'eau, ont été confiées à M. l'ingénieur Mariano M. Barragán, qui a bien volu nous fournir, avec un empressement dont nous le remercions ici, tous les documents nécessaires à cette étude.

vante: Lorsque le niveau des eaux atteint la cote 7.^{m}10 sur le niveau du plan de comparaison de la vallée de Mexico, ces eaux couvrent une surface de 268.000,000 de mètres carrés et leur volume est alors de 172.000,000 de mètres cubes.

Surface du lac: 27,000 hectares.

HAUTEUR PLUVIOMÉTRIQUE

Pour obtenir cette donnée, on a faite une moyenne des relevés annuels depuis 1857. On a tenu compte du fait que cette hauteur pluviométrique atteint son maximum dans l'Ajusco et près de Las Cruces, tandis que son minimum est près de la plaine d'Apam.

COEFFICIENT D'ECOULEMENT

Les ruisseaux tributaires du Texcoco ont comme coeficient moyen 0,15. Il existe très peu d'observations faites à différentes époques donnant un chiffre un peu supérieur à cette moyenne, et, pour cette raison, on a pris comme limite supérieure de ce coefficient 0,18.

COEFFICIENT D'ATTERRISSEMENT

La moyenne a été fixée avec précision à 2,6 %.

TRAVAUX PROJETÉS

En faisant les calculs basés sur les limites supérieures, au lieu des moyennes, on conclut qu'il faudrait établir au centre du lac un réservoir ayant une capacité de 47.496,000 avec un écoulement maximum de 14^{m3}842 par seconde, durant 180 jours de l'année. Or, cette eau doit s'écouler par le tunnel de Tequixquiac, lequel a un débit effectif de 20^{m3}3. Par conséquent, l'écoulement de ce réservoir est possible.

Ce réservoir sera constitué par des digues complètement imperméa-

bles et défendues contre les vagues par des enrochements. Comme le niveau de l'eau sera supérieur à celui des terrains environnants, le réservoir devra être étanche. Des ouvertures n'y seront aménagées que pour l'entrée des eaux des rivières tributaires que suivront la périphérie du vase actuel. L'écoulement du trop-plein se fera par une autre ouverture d'où les eaux seront conduites vers le Grand Canal, en traversant la partie centrale du bassin.

Des rigoles spéciales devront être construites, d'autre part, pour amener au Grand Canal les eaux des terrains environnants fertilisés, car le niveau de ces terrains est inférieur, comme nous venons de le dire, á celui du réservoir projeté.

Dans l'étude du projet, il a fallu naturellement tenir compte de la fertilisation des terrains que l'on va gagner sur le lac. Des expériences faites aux stations expérimentales établies pour étudier la meilleure manière d'effectuer cette fertilisation (voir planches XXXI et XXXII), ont démontré la nécessité de trois opérations :

1ère. Draînage;

2me. Lavage des terrains pour leur enlever les sels alcalins au moyen d'un réseau de rigoles, ainsi qu'avec l'eau de puits artésiens que l'on est en train de forer;

et 3me. Fertilisation proprement dite des terrains avec les eaux limoneuses des rivières, au moyen d'un autre réseau de rigoles ad hoc.

L'exposé ci-dessus résume bien l'ensemble des travaux : Construction de digues formant le réservoir central (elles serviront en même temps de terre-pleins pour les voies ferrées); construction d'un canal central pour l'écoulement du trop-plein des eaux du réservoir; canaux d'irrigation; canaux de fertilisation; forage de puits; canaux de draînage.

En outre, et pour faciliter le développement de la future colonie agricole, de nombreuses voies de communication sont prévues : on construit un chemin de fer partant de l'ancienne porte d'octroi de San Lazaro et aboutissant à Texcoco. Du millieu de cette voie partiront deux autres lignes, l'une allant à San Cristobal et l'autre jusqu'à la porte de Mexico

à Puebla (il est même question de prolonger ce dernier embranchement jusqu'à Coyoacan). De grandes routes sont projetées dans les mêmes directions et l'on construira, en outre, des chemins vicinaux distants les uns des autres de 500 mètres et suivant une direction générale à peu près E.O.

(Pour l'ensemble des travaux, voir le planci-dessus, planche XXX).

EXECUTION DES TRAVAUX. — QUELQUES PRIX DE REVIENT

Le premier travail exécuté fut la construction du canal reliant la partie la plus basse du bassin au «Grand Canal.» Sur le trajet de ce nouveau canal, on a instalé des vannes régulatrices et il existe une chute avant sa réunion (qui se trouve au kilomètre 20) avec le grand canal. Cette chutte était nécessaire, à cause de la différence de niveau entre les deux canaux. (Voir planches XXXIII, XXXIV et XXXV). Nous appelons spécialement l'attention sur la planche XXXV, car elle démontre bien la façon dont ces travaux sont exécutés; la boue, extraite à la pelle par des indiens des environs, parlant encore la langue de feurs ancêtres les mexicas, est chargée dans des paniers en osier, appelés «chiundes,» que d'autres indiens transportent sur le dos, pour aller en vider le contenu sur les terres-pleins en construction dans le voisinage. Cette boue est aussi amoncelée le long de la voie du chemin de ler, pour être chargée dans des wagons spéciaux qui la transportent plus loin, pour servir à la construction d'autres terres-pleins sur lesquels seront construits, plus tard, les routes et voies ferrées qui desserviront ces terrains.

Le recrutement de ces indiens se fait d'une façon originale : on s'adresse à un cacique des villages des environs du lac, en lui demandant un nombre déterminé de travailleurs. Il se charge de les amener et de les surveiller pendant le travail et reçoit une rémunération personnelle de 3 centavos (sept centimes et demi) par tète.

Le travail ne se paie pas, en général, à la journée, mais est donné à la tâche. Pour l'enlèvement à la pelle, la tâche varie de 8 à 10 mètres cubes, selon qu'il s'agit de boue ou de terre sèche. Pour le transport

des terres, elle varie de 5½ à 7 mètres cubes, pour des distances variant à leur tour, entre 10 et 100 mètres. Lorsqu'il s'agit de transport de boue, elle est de 3½ mètres cubes, si la distance est inférieure à 50 mètres et de 3 mètres cubes, pour des distances inférieures à cent mètres,

Pour la construction des terres-pleins, dont la hauteur est inférieure à 3 mètres, la distance de transport étant inférieure à 50 mètres, selon l'espèce de terre, la tâche varie entre 4 et 7 mètres cubes, et il varie entre 3 et 6 mètres cubes si la hauteur des terres-pleins est supérieure à 4 mètres.

Finalement, pour des terres-pleins ayant jusqu'à 9 mètres de hauteur, la distance de transport n'étant pas supérieure à 25 mètres, la tâche consiste, en général, à remplir et vider 150 «chiundes.»

Pour les travaux s'exècutant au Sud du kilomètre 20 du «Grand Canal,» c'est-à-dire, vers Mexico, on paie $ 0.70 par tâche, soit environ 1 fr. 80, tandis que pour les travaux au Nord, du kilomètre 20, on ne paie que $ 0.60, soit environ 1 fr. 55.

Pour que la construction des terres-pleins progresse plus rapidement et pour abaisser encore les prix de revient, on est en train d'installer une puissante grue excavatrice, montée sur truck et à pivot, pouvant extraire, aux dires de son inventeur et constructeur, Higuereda Reed· 5 mètres cubes par minute. Elle a deux machines motrices, l'une de 8 H. P. qui sert à déplacer la flèche et l'autre de 30 H. P. qui fait l'extraction. Cette grue prend la boue de chaque côté de la voie et la dépose entre les rangées d'estacade, qui doivent défendre le futur terre-plein.

Comme travaux d'art, je citerai la station centrale (voir planches XXXVI, XXXVII et XXXVIII); les ponts que l'on construit au croisement des routes avec les canaux (les planches XXXIX et XL montrent respectivement comment l'on prépare les fondations d'un de ces ponts et l'aspect du pont terminé), et une fosse septique (système du Dr. Calmette de Lille, un peu modifié) pouvant purifier 6 à 7 litres par seconde. (Voir planche XLI).

Le prix du mètre cube de béton est de $ 19.79, soit environ frs. 50,80. Le mètre de tuyau de ciment armé revient á $ 35.00, soit environ frs. 90.

En attendant que le village projeté, qui s'appellera, en souvenir du savant roi de Texcoco, Netzahualcoyotl, soit construit (voir son emplacement sur le plan d'ensemble), plusieurs campements provisoires sont installés sur différents points des travaux, dont le tiers environ est déjà effectué. La planche XLII représente un de ces campements, ainsi que les travaux qui s'effectuent dans la zona (1) pour la construction de la digue (K. 6); celle qui porte le numéro XLIII montre le campement installé au kilomètre (K. 7), tandis que le numéro XLIV représente le campement de San Cristobal.

Les planches des XLV à LI inclus, montrent les différents travaux en cours d'exécution.

Finalement, la planche LII montre un des puits artésiens qui viennent d'être forés. Dans cette même photographie, on peut remarquer l'aspect aride et désolé de cette plaine salée.

La profondeur moyenne à laquelle se trouve la nappe aquifère est de 60 mètres et le prix de revient de forage d'un puits est de $ 315, soit environ frs. 810.

RESULTATS AGRICOLES ET FINANCIERS

Si l'on déduit des 27.000 hectares qui représentent la surface du lac (pour la courbe du niveau 7,10), 5.488 hectares, surface actuelle du réceptacle et les surfaces occupées par les digues, canaux et terres-pleins, on rend finalement à l'agriculture 15,482 hectares.

Cette superficie disposera des quantités d'eau suivantes: les rivières tributaires du réceptacle apportent 116.700.000 mètres cubes; 1.500 litres par seconde sont fournis par la partie Sud de la Vallée; le captage des sources de Chimalhuacan fournit également un contingent, l'eau du lac Zumpango, et enfin, le débit des 250 puits que l'on va forer.

Cette eau sera employée comme suit: durant la saison des pluies, au moyen des travaux faits dans les lits des rivières tributaires, pour qu'elles conservent l'eau des crues, on pourra emmagasiner durant 150 jours — durée de la saison des pluies — 9 mètres cubes. En calculant à raison de $\frac{7}{10}$ de litre par hectare il faudrait pour les 15.482 hectares à irriguer, 10.837 litres par seconde, qui s'obtiendront facilement, en

ajoutant au 9 mètres cubes précités, les eaux des sources de Chimalhuacan et celles provenant de la partie Sud de la vallée.

Durant l'époque de sécheresse, les eaux des crues manquant, on les remplacera par celles de Zumpango, auxquelles on ajoutera celles de Chimalhuacan et du Sud de la vallée de Mexico et finalement celles des 250 puits qui ont été forés dans ce but.

D'après le devis d'exécution, l'ensemble des travaux coûterait trois millions trois cent soixante dix-sept mille quatre cent soixante piastres ($ 3.377,460), soit environ frs. 8.680,000. Chacun des 15.482 hectares assechés et prêts à être livrés à l'agriculture revient donc à $ 213.15, auxquels il faut ajouter la valeur intrinsèque actuelle du terrain, qui est de $ 15. L'hectare revient donc à $ 233.15, soit environ frs. 599.

Or, étant donnée la proximité de la Capitale et les facilités de communication, on doit admettre qu'après lotissement, ces terrains pourront être vendus au prix minimum de $ 300 l'hectare, (environ 771 francs). Par conséquent, le bénéfice pécuniaire resultant de ce grand travail serait de $ 66.85 par hectare, soit frs. 172.

Ces travaux offriront, en outre, l'immense avantage de sauver la Capitale et les terres cultivées de la Vallée de Mexico, du danger d'inondation qui se présenterait fatalement le jour où la nature aurait achevé l'œuvre d'atterrissement du lac. Ils rendront enfin, comme nous l'avons dit au commencement de cette étude, un inappréciable bienfait à l'hygiène publique.

L'argent nécessaire à cette entreprise a été fourni par la Caisse de Prêts pour Travaux d'Irrigation et Encouragement à l'Agriculture, qui prélève un intérêt de 6 pour cent pour les fonds effectivement dépensés et sert, à son tour, un intèrêt de 5 pour cent pour les dépôts et à-comptes.

Pour terminer, nous dirons que la comptabilité la plus parfaite est établie dans l'administration des travaux et que le classement de tous les documents s'effectue selon la méthode connue sous le nom de classification décimale de Denny.

Mexico, le 8 février 1913.

Fórmulas para la compensación de ángulos azimutales

Por el Ing. Luis Urquijo, M. S. A.

(Sesion del 2 de junio de 1913)

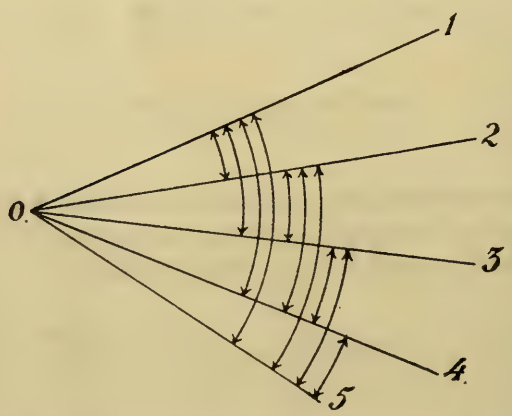
Si se tienen n vértices observados desde una estación D, la dirección 0—1 formará con las demás, $n-1$ ángulos, la 0 — 2, $n-2$ ángulos, etc. El número total de éstos, será por lo tanto:

$$(n-1)+(n-2)+(n-3)\ldots\ldots+1=\frac{n\,(n-1)}{2}=N$$

Debido á los errores propios de toda observación, los ángulos medidos directamente, diferirán de los deducidos por la suma de sus componentes, ciertas cantidades; siendo necesario hacer un cálculo que indique los valores más probables de las correcciones que deban aplicarse á los ángulos observados, á fin de hacer desaparecer las pequeñas discrepancias de los datos, ejecutando así el ajuste ó compensación de los ángulos.

Si llamamos d_1, d_2, d_3..... las discrepancias antes dichas y c'_1 c'_2 c'_3..... las correcciones que deben sufrir los ángulos elementales 1 —|2, 2 — 3, 3 — 4..... el número de ángulos observados corresponderá á otras tantas ecuaciones de condición, que se establecerán como sigue:

$$
\begin{aligned}
c'_1 &= 0 \\
c'_2 &= 0 \\
c'_3 &= 0 \\
&\cdots\cdots \\
c'_{n-1} &= 0 \\
c'_1 + c'_2 &= d_1 \\
c'_1 + c'_2 + c'_3 &= d_2 \\
&\cdots\cdots
\end{aligned}
$$



Los valores más probables de las correcciones, substituídos en las anteriores ecuaciones de condición, no las verificarán exactamente, sino que darán pequeños residuos que llamaremos $r_1, r_2, r_3 \ldots\ldots$ y las ecuaciones se transformarán en las siguientes:

$$
\begin{aligned}
c_1 &= r_1 \\
c_2 &= r_2 \\
c_3 &= r_3 \\
&\cdots\cdots \\
c_{n-1} &= r_{n-1} \\
c_1 + c_2 - d_1 &= r_n \\
c + c_2 + c_3 - d_2 &= r_{n+1}
\end{aligned}
$$

Conforme al método de los mínimos cuadrados, habrá que determinar cada corrección de tal manera que su valor reduzca á un mínimo la suma de los cuadrados de los residuos. La suma de éstos con relación á c_1 es:

$$c_1^2 + (c_1 + c_2 - d_1)^2 + (c_1 + c_2 + c_3 - d_2)^2 + \ldots\ldots = (r^2)$$

Para que esta expresión sea un mínimo, la primera derivada deberá ser 0 y resultará:

$$c_1 + c_1 + c_2 - d_1 + c_1 + c_2 + c_3 - d_2 + \ldots\ldots = 0$$

que es la ecuación normal de c_1: de igual manera se obtendrían las demás, formándose así un sistema de ecuaciones en número igual al de incógnitas, cuya resolución dará los valores más probables de las correcciones.

Concretándonos al caso particular de cinco vértices observados desde una estación 0, resultará $N = 10$, número de ángulos observados correspondientes á otras tantas ecuaciones de condición:

$$\begin{aligned}
c'_1 &= 0\\
c'_2 &= 0\\
c'_3 &= 0\\
c'_4 &= 0\\
c'_1 + c'_2 &= d_1\\
c'_1 + c'_2 + c'_3 &= d_2\\
c'_1 + c'_2 + c'_3 + c'_4 &= d_3\\
c'_2 + c'_3 &= d_4\\
c'_2 + c'_3 + c'_4 &= d_5\\
c'_3 + c'_4 &= d_6
\end{aligned}$$

Las ecuaciones normales serán las siguientes:

$$\begin{aligned}
4\,c_1 + 3\,c_2 + 2\,c_3 + c_4 &= d_1 + d_2 + d_3\\
3\,c_1 + 6\,c_2 + 4\,c_3 + 2\,c_4 &= d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5\\
2\,c_1 + 4\,c_2 + 6\,c_3 + 3\,c_4 &= d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6\\
c_1 + 2\,c_2 + 3\,c_3 + 4\,c_4 &= d_3 + d_5 + d_6
\end{aligned}$$

Cuya resolución se simplifica operando como sigue:

Duplicando la primera y restándole la segunda, se tiene:

$$5\,c_1 = d_1 + d_2 + d_3 - (d_4 + d_5)$$

Duplicando la segunda y restándole la primera y la tercera:

$$5\,c_2 = d_1 + d_4 + d_5 - d_6$$

Duplicando la tercera y restándole la segunda y la cuarta:

$$5\,c_3 = d_2 + d_4 + d_6 - d_1$$

Por último, duplicando la cuarta y restándole la tercera:

$$5\,c_4 = d_3 + d_5 + d_6 - (d_2 + d_4)$$

Con cuyas fórmulas se evita la formación y resolución de las ecuaciones normales, pasando directamente de las de condición á los valores más probables de las correcciones.

Supongamos que se hayan observado en una estación los 10 ángulos siguientes, que forman entre sí los 5 vértices 1, 2, 3, 4 y 5:

Angulos observados	Ecuaciones de condición	Correcciones
1-2 = 56″51	$c'_1 \ldots = 0''00$	
2-3 = 58″19	$c'_2 \ldots = 0''00$	
3-4 = 63″48	$c'_3 \ldots = 0''00$	$c_1 = +\,0''45$
4-5 = 44″97	$c'_4 \ldots = 0''00$	
1-3 = 54″27	$c'_1 + c'_2 \ldots = 0''43 -$	$c_2 = -\,0''59$
1-4 = 57″70	$c'_1 + c'_2 + c'_3 \ldots = 0''48 -$	
1-5 = 42″80	$c'_1 + c'_2 + c'_3 + c'_4 = 0''35 -$	$c_3 = -\,0''26$
2-4 = 61″39	$c'_2 + c'_3 \ldots = 0''28 -$	
2-5 = 43″43	$c'_2 + c'_3 + c'_4 = 3''21 -$	$c_4 = -\,0''76$
3-5 = 47″47	$c'_3 + c'_4 = 0''98 -$	

Los ángulos elementales ya compensados, serán:

$$1\text{–}2 = 56''96$$
$$2\text{–}3 = 57''60$$
$$3\text{–}4 = 63''22$$
$$4\text{–}5 = 44''21$$

Los demás se obtendrán por la suma de éstos, y se tendrá:

$$1\text{–}3 = 54''56$$
$$1\text{–}4 = 57''78$$
$$1\text{–}5 = 41''99$$
$$2\text{–}4 = 60''82$$
$$2\text{–}5 = 45''03$$
$$3\text{–}5 = 47''43$$

De una manera análoga se obtendrían para el caso de siete vértices, las siguientes fórmulas:

$$7\,c_1 = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 - (d_6 + d_7 + d_8 + d_9)$$
$$7\,c_2 = d_1 + d_6 + d_7 + d_8 + d_9 - (d_{10} + d_{11} + d_{12})$$
$$7\,c_3 = d_2 + d_6 + d_{10} + d_{11} + d_{12} - (d_1 + d_{13} + d_{14})$$
$$7\,c_4 = d_3 + d_7 + d_{10} + d_{13} + d_{14} - (d_2 + d_{15} + d_6)$$
$$7\,c_5 = d_4 + d_8 + d_{11} + d_{13} + d_{15} - (d_3 + d_7 + d_{10})$$
$$7\,c_6 = d_5 + d_9 + d_{12} + d_{14} + d_{15} - (d_4 + d_8 + d_{13} + d_{11})$$

Para el caso de seis vértices, las fórmulas serán las siguientes:

$$6\,c_1 = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 - (d_5 + d_6 + d_7)$$
$$6\,c_2 = d_1 + d_5 + d_6 + d_7 - (d_8 + d_9)$$
$$6\,c_3 = d_2 + d_5 + d_8 + d_9 - d_{10}$$
$$6\,c_4 = d_3 + d_6 + d_8 + d_{10} - (d_2 + d_5)$$
$$6\,c_5 = d_4 + d_7 + d_9 + d_{10} - (d_3 + d_6 + d_8)$$

Para cuatro vértices:

$$4\,c_1 = d_1 + d_2 - d_3$$
$$4\,c_2 = d_1 + d_3$$
$$4\,c_3 = d_2 + d_3 - d_1$$

Por último, para el caso de tres vértices:

$$3\,c_1 = d_1$$
$$3\,c_2 = d_1$$

Caso análogo al de la compensación de los tres ángulos de un triángulo.

Tacubaya, Junio de 1913.

LAS MATEMATICAS Y LA MUSICA

BREVE ENSAYO DE ANALISIS

Por el Ing. Manuel Torres Torija, M. S. A.

(Sesión del 2 de Junio de 1913)

—

A mi distinguido y bondadoso amigo el Sr. Dr. Alfonso Pruneda, M. S. A.

1. Haciendo gala de cierta coquetería retórica, el ilustre Leibnitz formulaba este proloquio original: «*la música es un ejercicio inconsciente de aritmética*»; Helmholtz, en la memorable conferencia de Bonn, hacía notar la intimidad estrecha de las relaciones entre el arte musical y las matemáticas; Euler, en su *Nueva Teoría Musical*, establecía ponderaciones semejantes, y el alemán Hebart impulsado por un arranque de entusiasta humorismo escribía: «*Hay afirmaciones en las cuales la audacia pretende establecer autoridad; así, por ejemplo, se sostiene que los números y sus relaciones* [*que son el único medio de diversificar las consonancias de las disonancias*], *no son los elementos propiamente fundamentales de la belleza musical.*»

2. No puede negarse que á menudo estos juicios pecan de radicales y que en asuntos de arte puro impera omnipotentemente sobre las retóricas y el formularismo, el divino numen de la inspiración; que llegando á la encumbrada cima en que vibra y palpita el genio, la inconsciencia sublime del numen suple en muchos casos á la labor paciente de la gestación analítica.

Y sin embargo, lo estupendo es que existe una armonía perfecta entre las voliciones misteriosas del genio y la interpretación rigurosa que ofrece la ciencia; lo singular estriba en las concordancias que relacionan las intuiciones del artista con el análisis racional del fenómeno.

¿Qué puede, pues, concluirse de esto?; ¿por qué en el desenvolvimiento de las teorías musicales intervienen progresiones, series armónicas, logaritmos, funciones pendulares, todo ese rico acopio de los tesoros matemáticos?

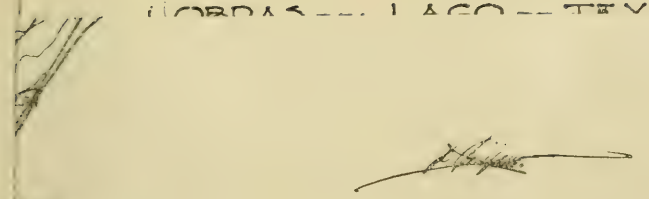
Hagamos constar, ante todo, que cuando el músico deja volar libremente su fantasía emplea sin casi apercibirse de ello el cuadro uniforme de la medida, y que al introducir la simetría entre dos estrofas obedece instintivamente á la ley suprema que distingue el simple ruido del sonido y que es la única que puede prestigiar la obra verdaderamente musical.

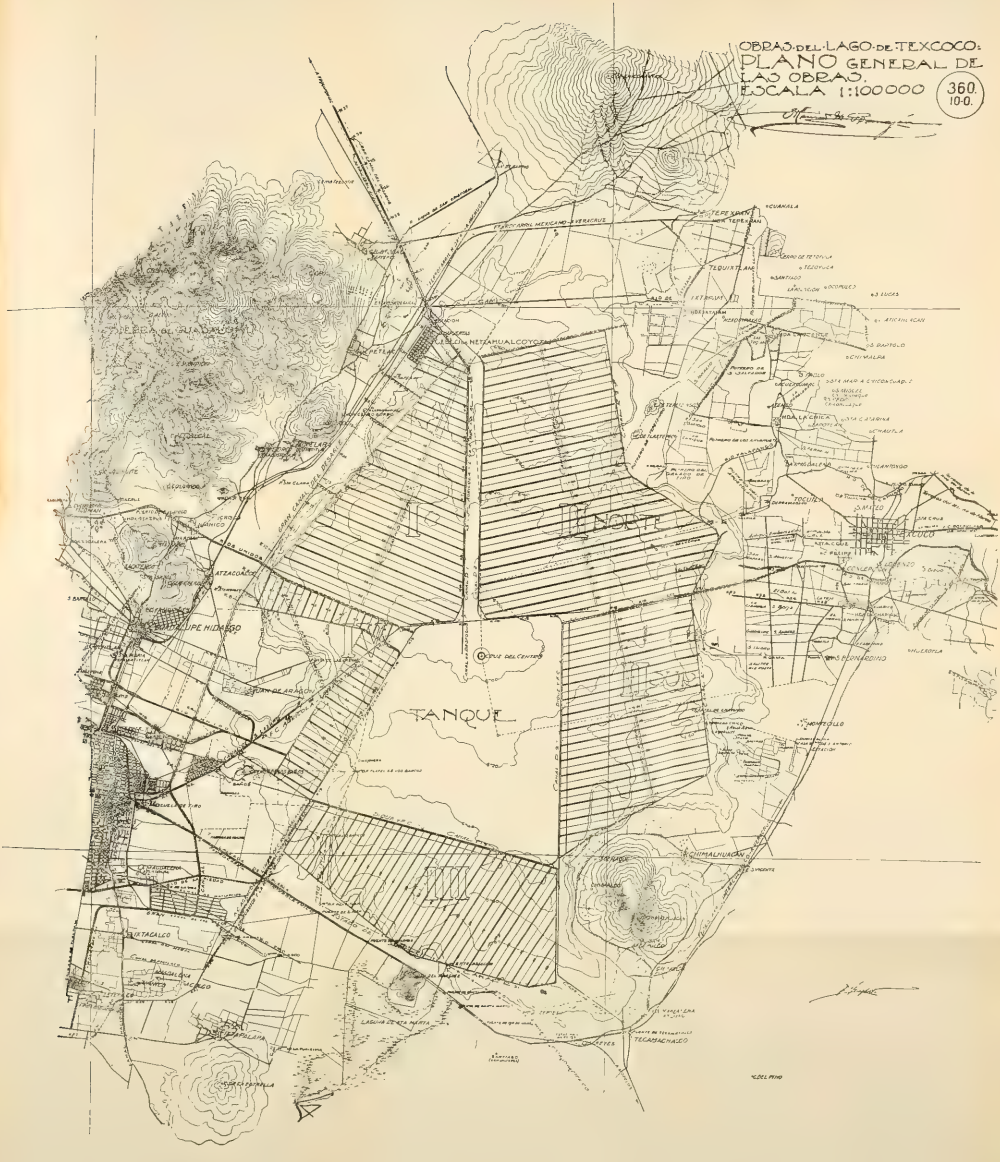
3. Y sin embargo, sería un error craso pensar que la música es una repetición monótona de movimientos siempre idénticos ó al contrario, la incoherente manifestación de un capricho. Realiza más bien una labor maravillosa de adaptación entre la libertad creadora que anhela lo imprevisto y la ley soberana que sistematiza la producción de los fenómenos.

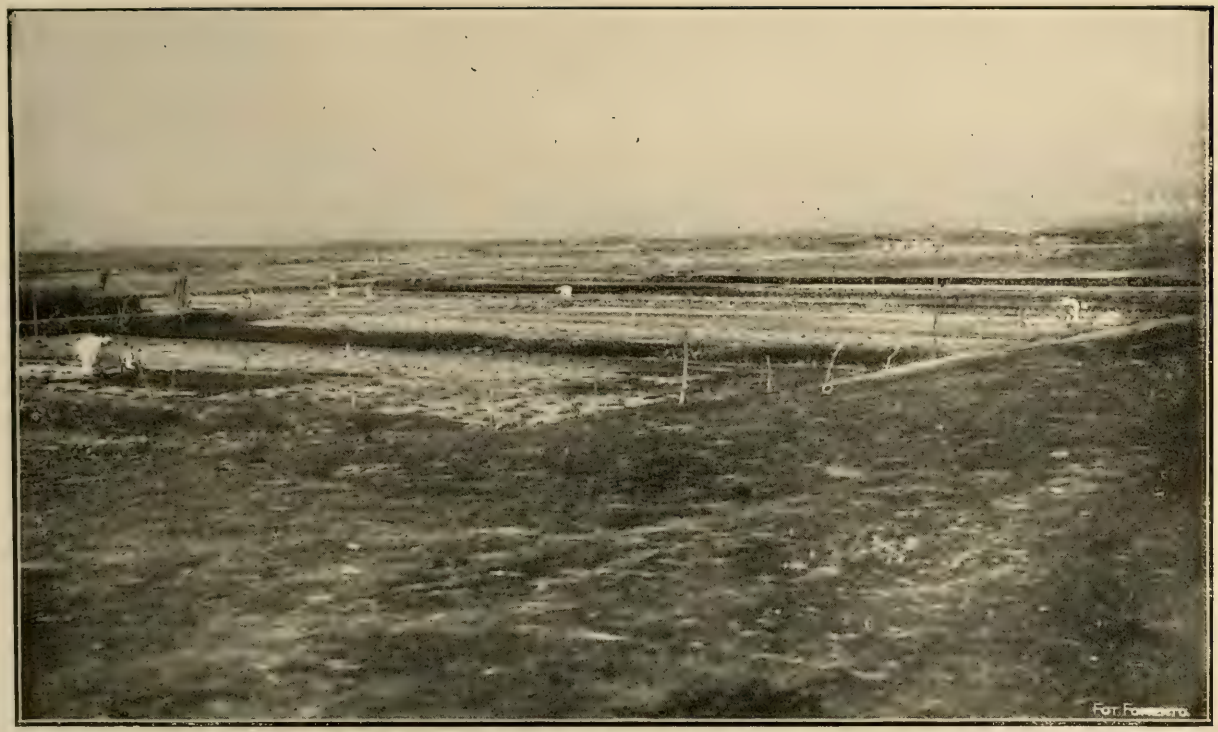
Es en suma la solución de un conflicto dentro de los cánones inflexibles de la armonía y por esto los compositores modernos, con Wagner probablemente á la cabeza, llevan el conflicto al extremo, estrechan la red de las dificultades para darse el placer de vencerlas, llegando á las formas más sabias y más selectas que ofrece la armonía moderna.

«En una palabra, *entre el espíritu del músico y la naturaleza*—dice un reputado escritor—*hay una perfecta ecuanimidad, más bien que una correlación entre un fenómeno y su causa;* es decir, existe un acuerdo entre las leyes que rigen las vibraciones del cuerpo sonoro y los hábitos inconscientes del compositor al escribir sus sinfonías.»

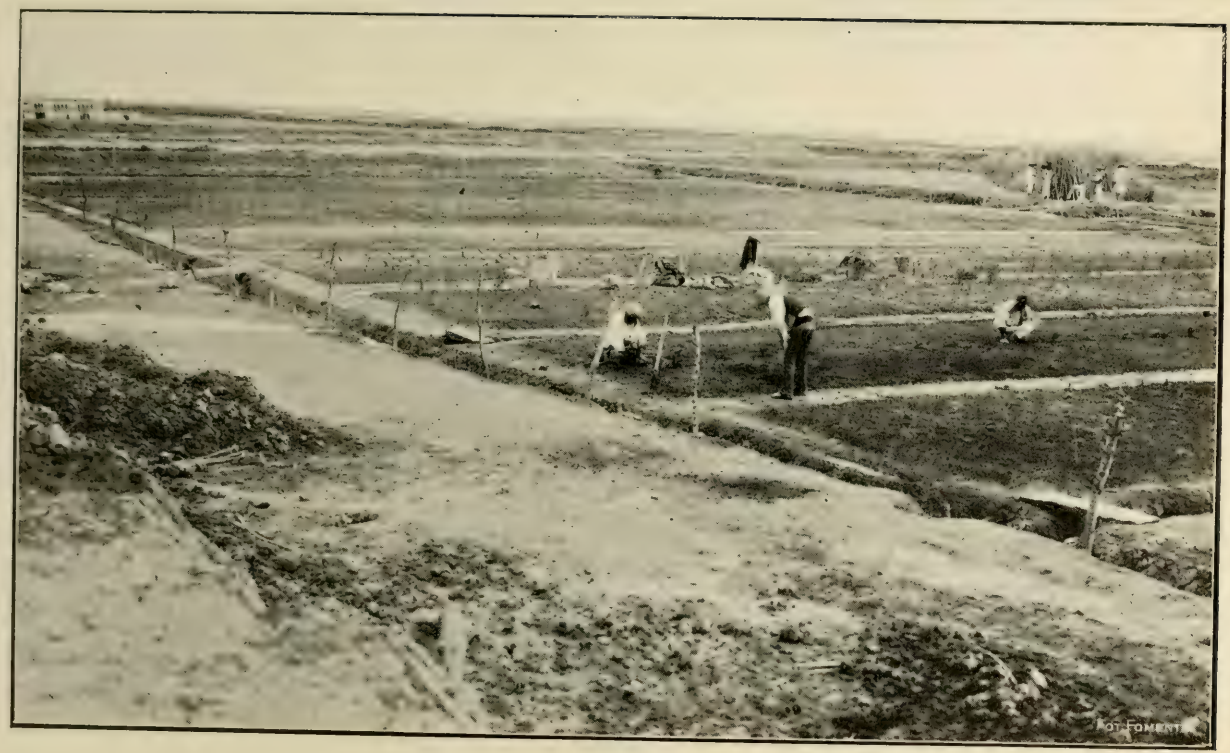
Puede decirse que «*la música es el arte de pensar por medio de sonidos,*» y en tal concepto está ligada indefectiblemente á los demás fenómenos reguladores propiamente del Cosmos.




OBRAS DEL LAGO DE TEXCOCO:
PLANO GENERAL DE LAS OBRAS.
ESCALA 1:100000
360.
10-0.
TEPEXPAN
TEQUIXTLAN
TOCUILA
TEXCOCO
ATZACOALCO
GUADALUPE HIDALGO
GRAN CANAL DEL DESAGÜE
CRUZ DEL CENTRO
TANQUE
II NORTE
II SUR
III
CHIMALHUACAN
IXTACALCO
IXTAPALAPA
TECAMACHALCO
LAGUNA DE STA MARTA
S. BERNARDINO
MONTECILLO

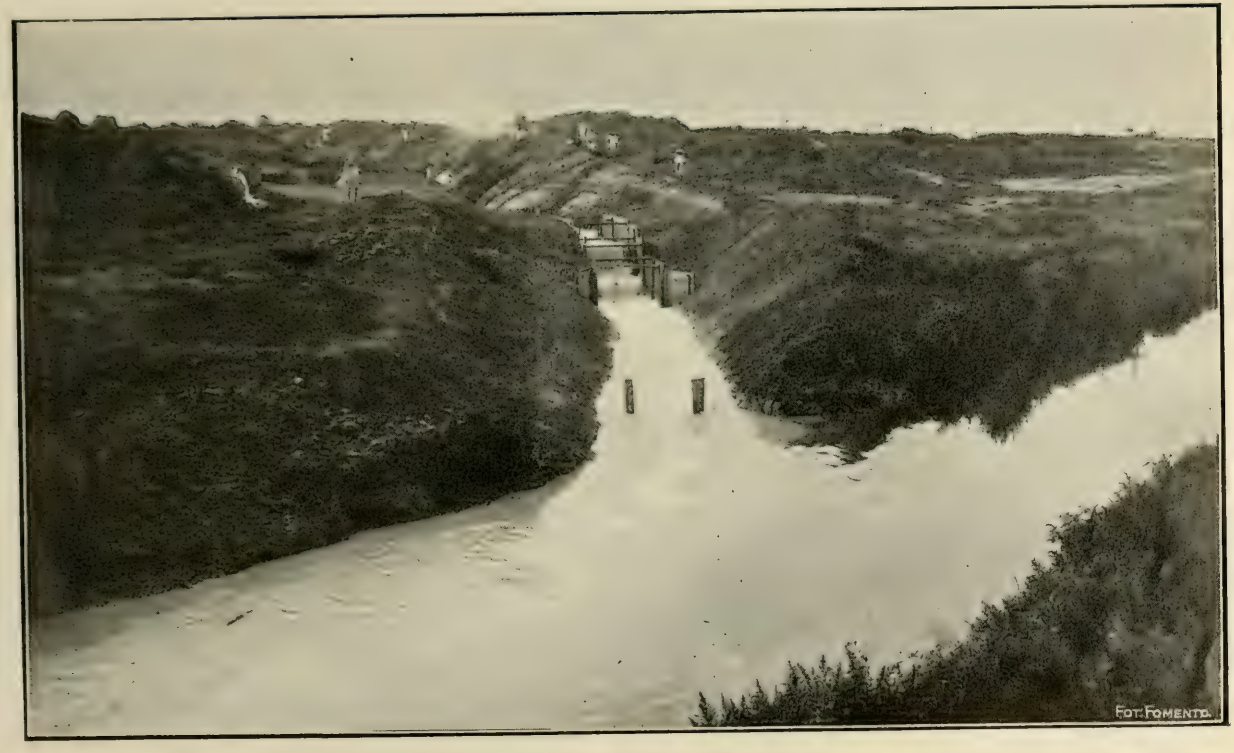


Zone d'expérimentation



Zone d'expérimentation

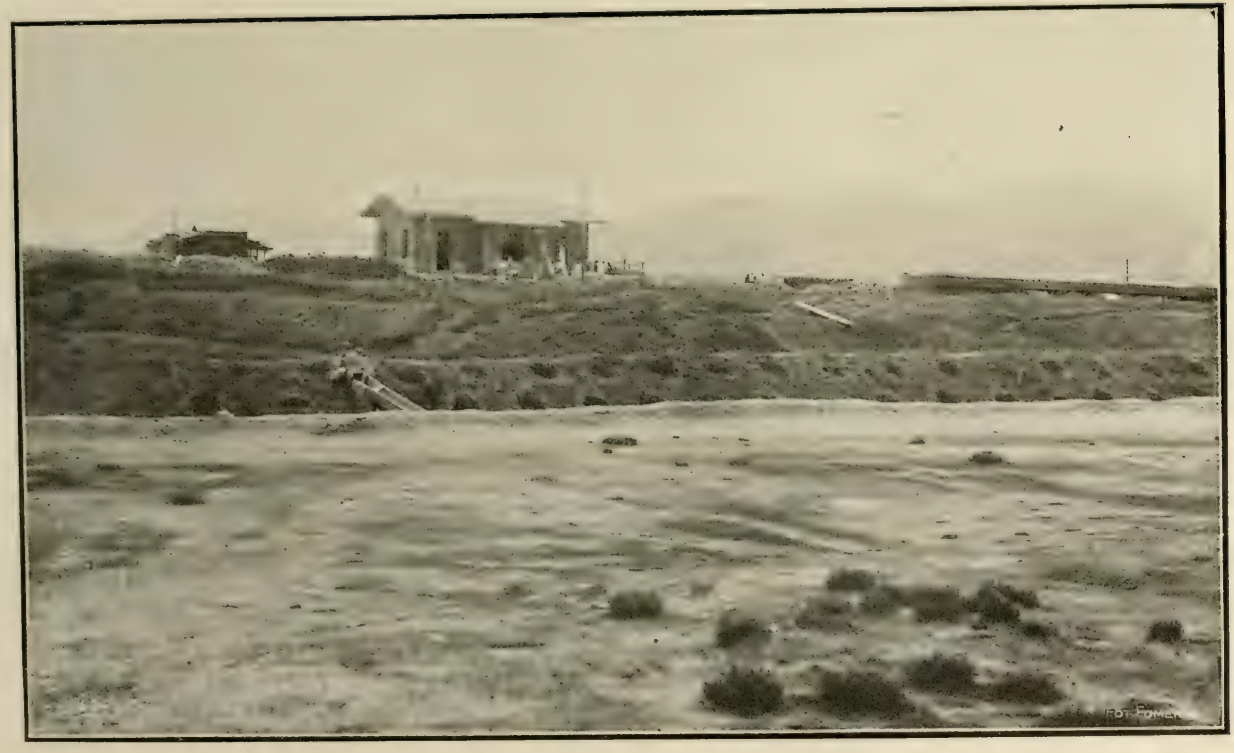
Canal D_1



Canal D_4. Chute dans le km. 8 du Gran Canal

Canal D_1 km. 1

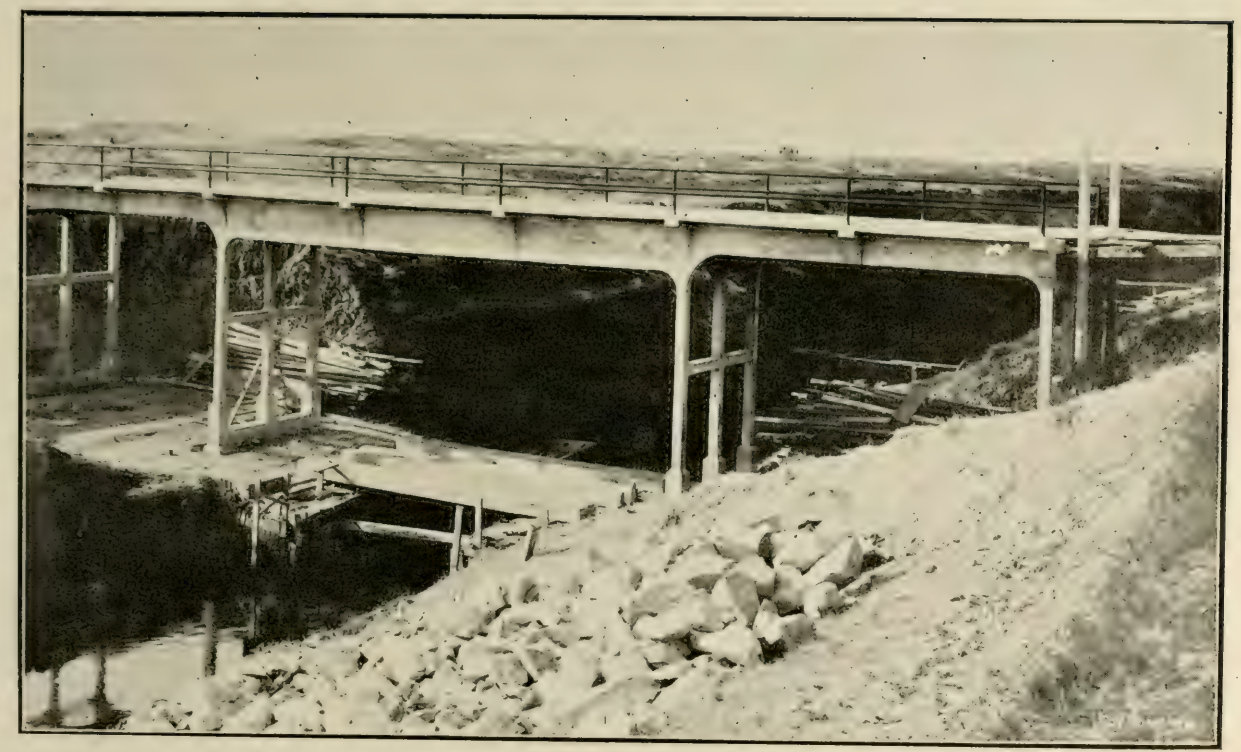
Construction de la Station Centrale



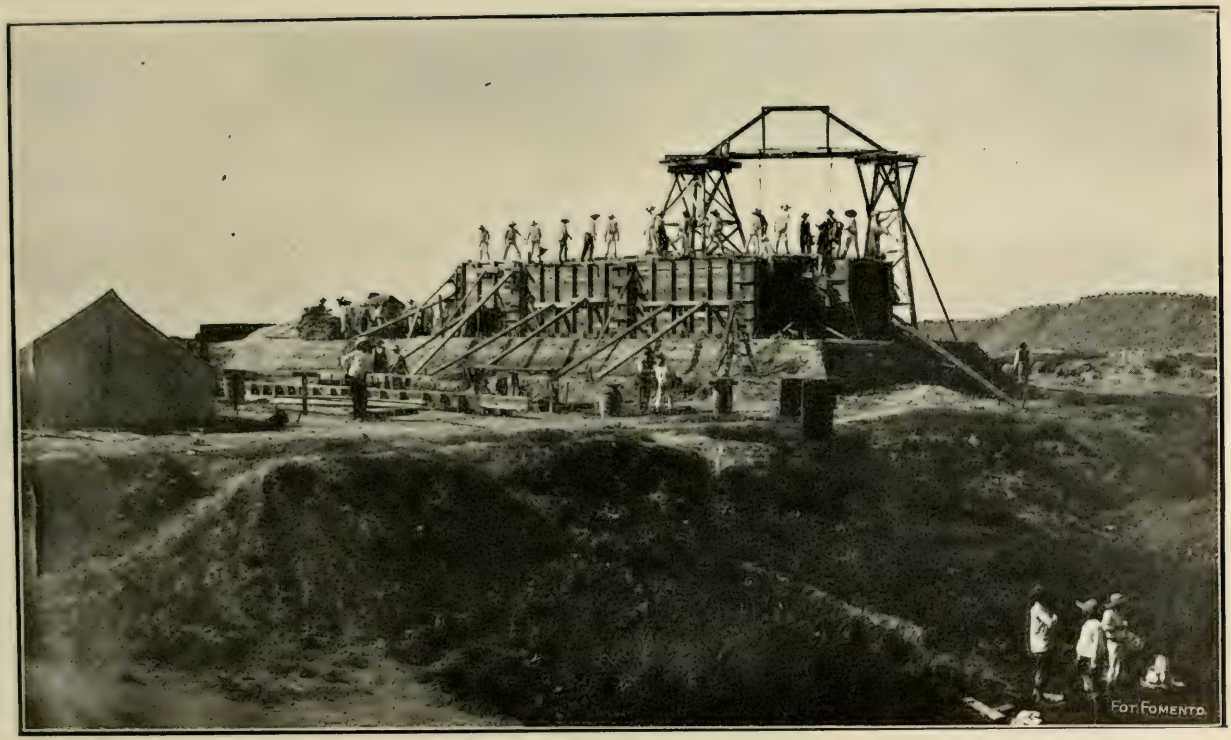
Station du chemin de fer agricole et Canal D_1

Station du chemin de fer agricole

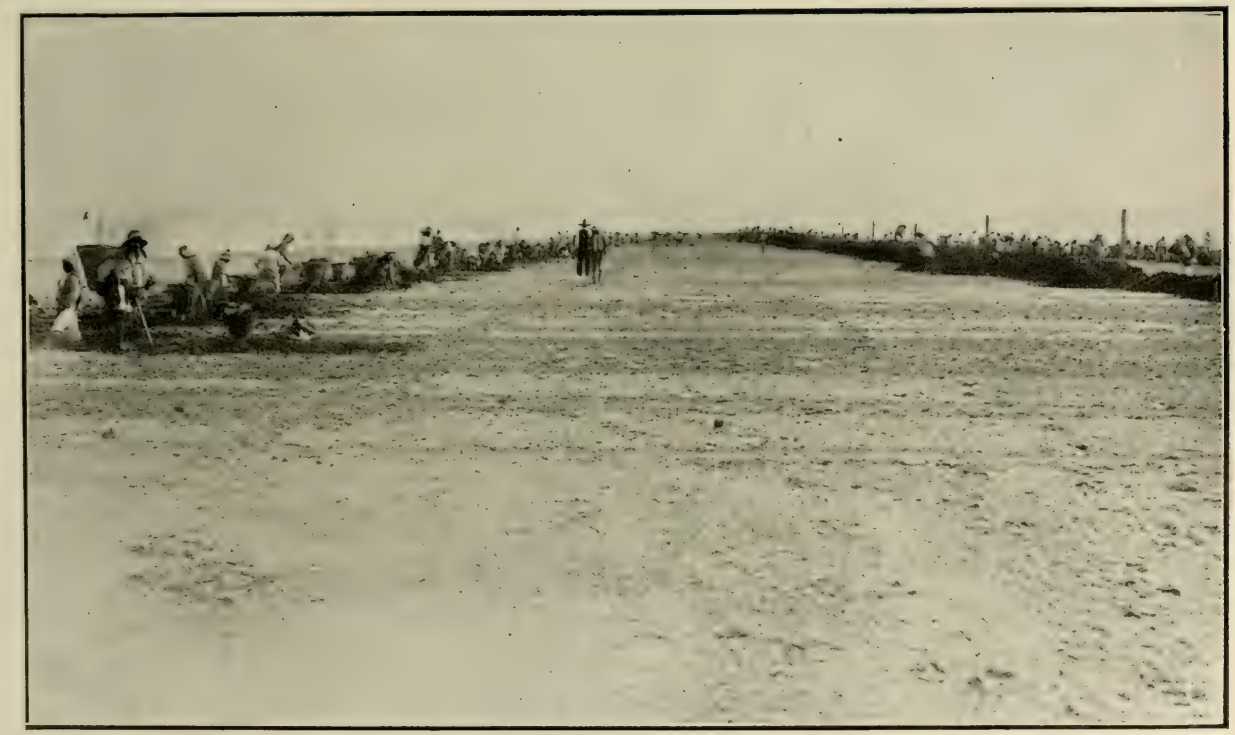
Fondations d'un pont sur le Digue (1)



Un pont terminé

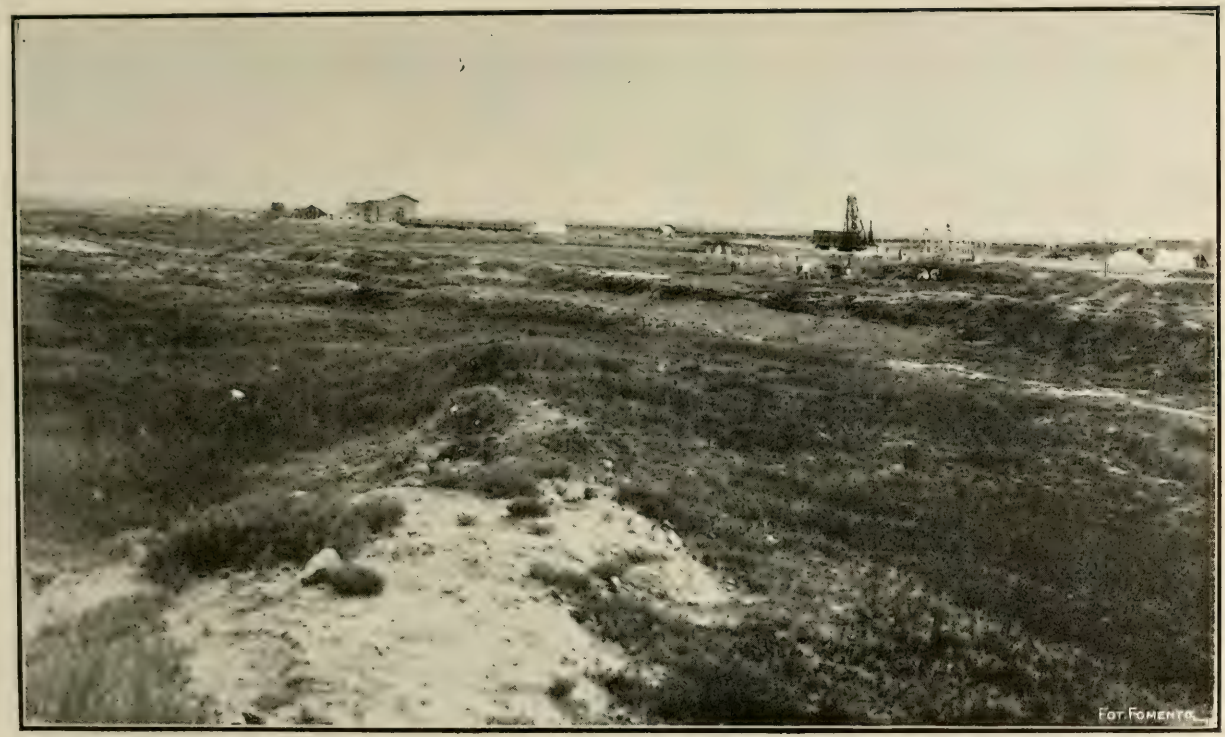


Fosse septique



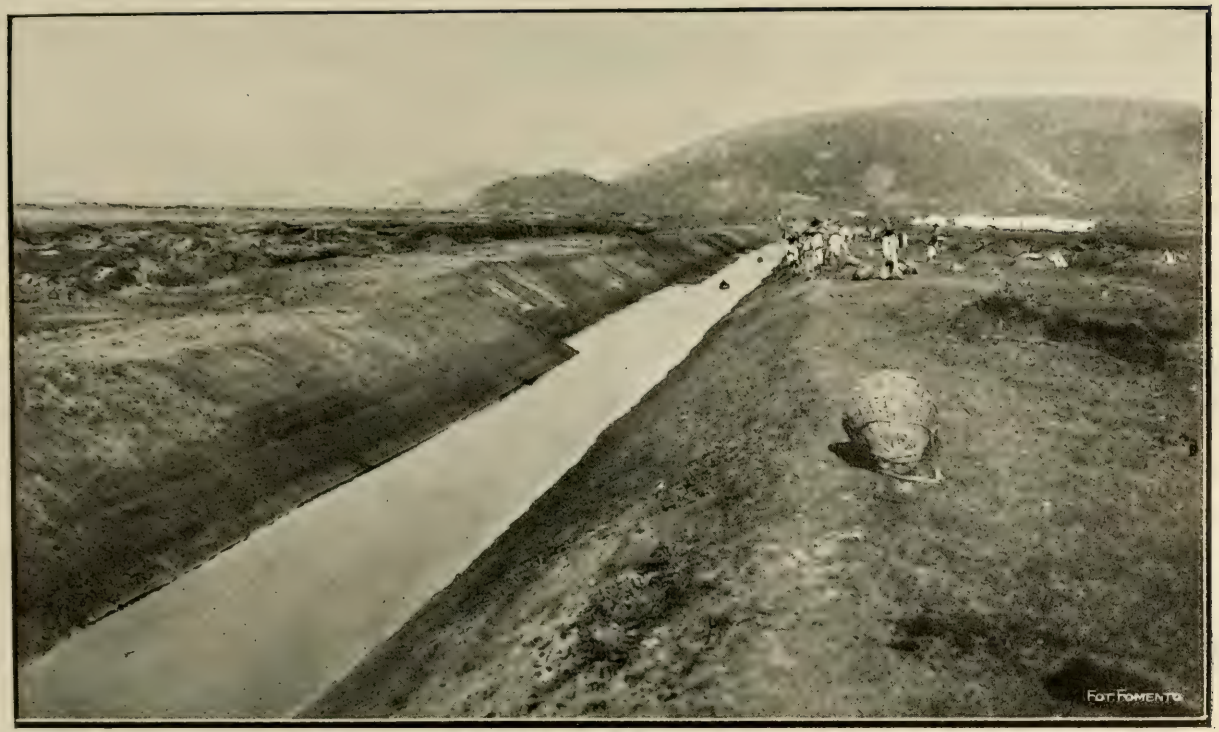
Construction du Digue km. 6, Zone (I)

Campement au km. 7

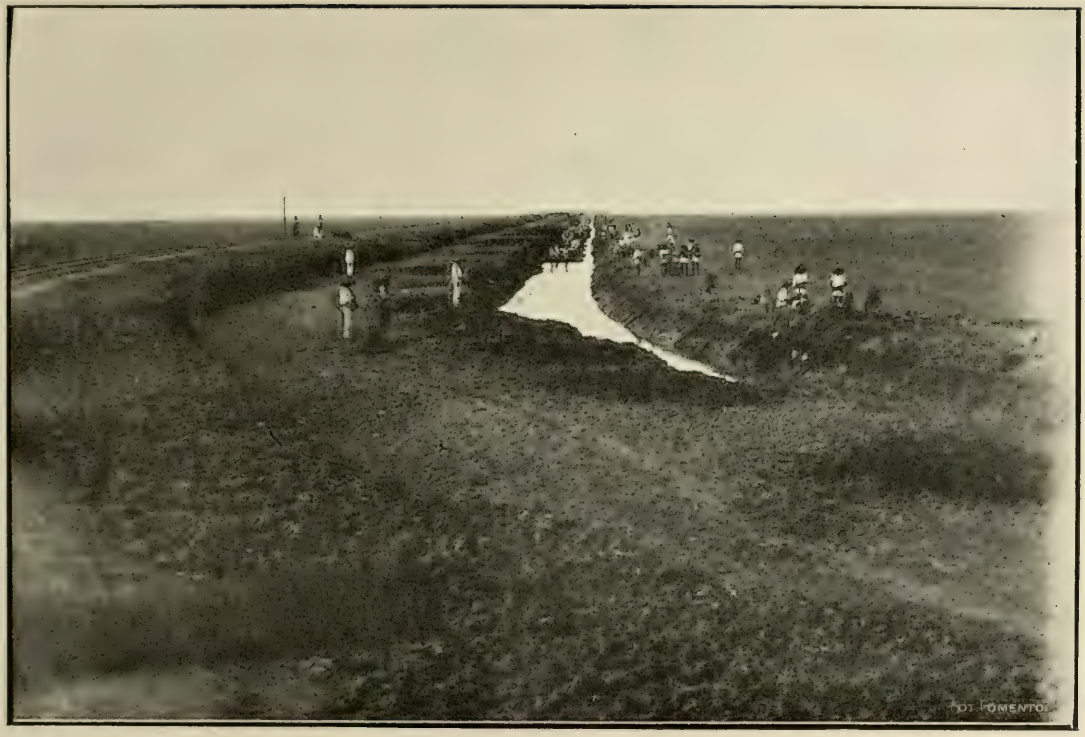


Campement à San Cristóbal

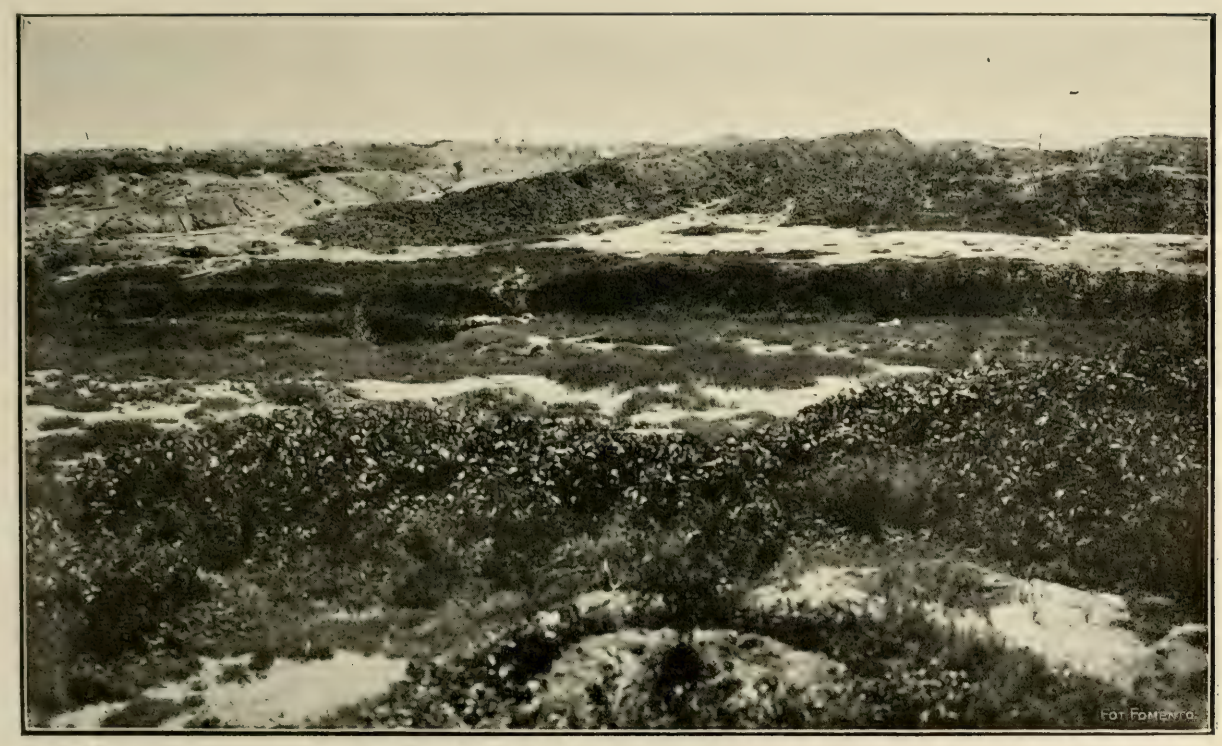
Digue km. 2



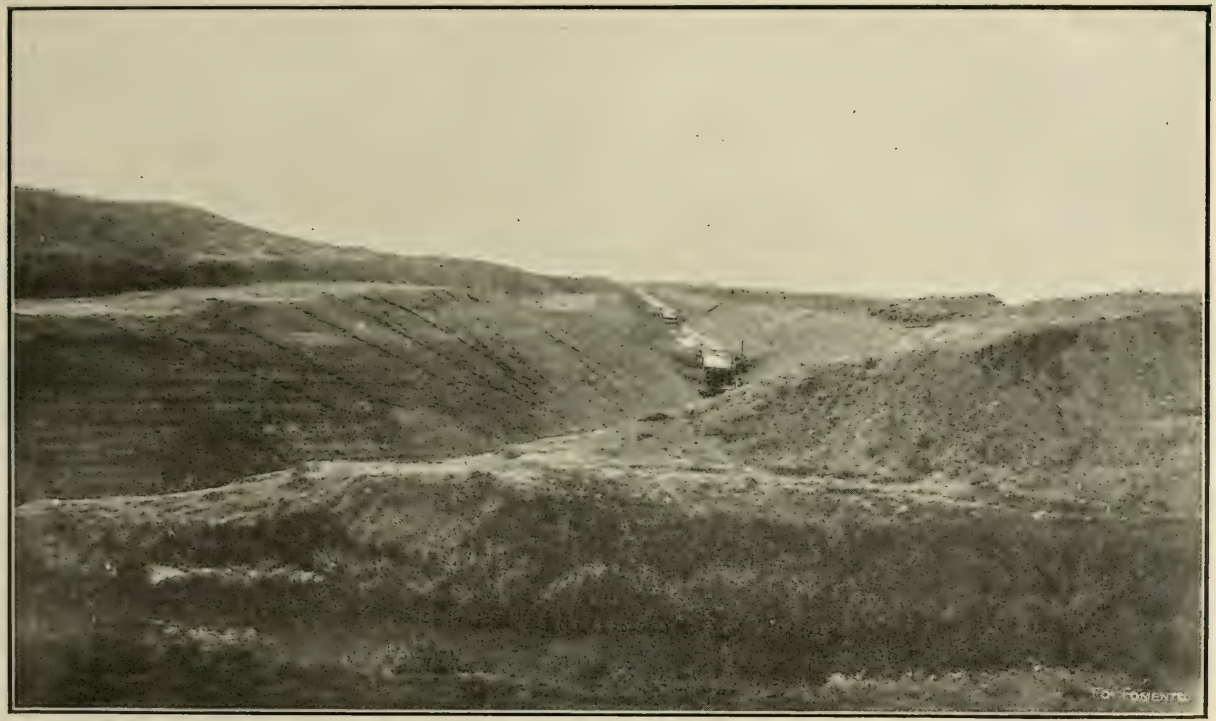
Canal D_4



Digue (1) km 2.



Construction du Canal D_1



Canal (1) Zone (I)

Canal D_1 en face de la zone d'expérimentation

Digue dans le km. 3

Un des puits artésiens

4. El primer hecho físico que caracteriza su estabilidad fundamental, reside en la ley de formación de los armónicos obtenidos frotando una cuerda sonora y la fragmentación de ésta según la serie de los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, etc., que corresponden a las notas:

$$do_1,\ do_2,\ sol_2,\ do_3,\ mi_3,\ sol_3,\ \text{etc.}$$

Estas cifras á la vez que son números de orden, representan relaciones precisas entre los números de vibraciones, de tal manera que, por ejemplo, la octava do_2 efectúa un número doble de vibraciones que la tónica do_1, y la doceava sol_2 hace *tres* vibraciones si la octava hace *dos;* resultado que explica el teorema famoso de Fourier: «*toda forma de vibración periódica puede descomponerse en un cierto número de vibraciones cuyas duraciones son 2, 3, 4 . . . . . veces menores que las del movimiento dado.*»

Por otra parte, Helmholtz ha aislado tangiblemente esos armónicos, estableciendo la realidad física de lo que se creyó al principio una exclusiva ficción matemática.

La importancia fundamental del acorde obtenido hasta el 5º armónico, $do_1, do_2, sol_2, do_3, mi_3 = (1, 2, 3, 4, 5)$, está preconizada, pues este acorde es, como se sabe, el eje inflexible de la composición musical; el alfa y el omega que inicia y concluye los trozos capitales; en suma, el enlace obligado entre dos hechos simultáneos: uno psicológico que surge en el espíritu del músico, el otro objetivo que formula la ley de la resonancia múltiple.

Nuestra singular organización mental nos predispone, pues, á la perenne formulación de ese acorde fundamental.

Analicemos, pues, brevemente, la importancia de las relaciones entre las Matemáticas y la Música bajo tres aspectos principales.

1º Las Matemáticas traducen en un lenguaje simbólico, claro y preciso lo que ha creado el instinto musical

2º Las Matemáticas, por sus cualidades sustanciales de previsión y

precisión, sugieren la idea de correcciones sabias en la realización de los fenómenos musicales.

3º Las Matemáticas conducen á percibir y establecer con vivo relieve las analogías admirables entre la música y otros fenómenos extraños á ella.

---

5. La intuición psicológica á que he hecho referencia encuentra empíricamente en la resonancia de los cuerpos sonoros, determinadas melodías, y por consiguiente intervalos, los gradúa, los escalona en serie, constituye la *gama* y con ayuda de la observación y la experimentación, precisa los valores de esos intervalos: $\frac{1}{2}$ para la octava, $\frac{4}{5}$ para la tercia, $\frac{2}{3}$ para la quinta y así sucesivamente.

Invierte los quebrados y encuentra la serie correlativa de las vibraciones: $\frac{2}{1}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{3}{2}$, etc.; finalmente fija sus reglas de una vez para siempre, y como una síntesis de todos los casos posibles generaliza este análisis escrupuloso, encerrándolo en la majestad suprema de la fórmula correspondiente al número de vibraciones:

$$n = \frac{1}{r\,l}\sqrt{\frac{P}{\pi\,d}} = A\,.\,\frac{1}{l}$$

Sin embargo, penetrado el analizador de la necesidad de atender á las verdades de la observación y atribuyendo á la quinta su papel dominante $\frac{3}{2}$, forma como una primera transacción la gama pitagórica:

$$\text{Vibraciones} = 1 \overset{T}{\frown} \frac{9}{8} \overset{T}{\frown} \frac{81}{64} \overset{\text{Semi-tono}}{\frown} \frac{4}{3} \overset{T}{\frown} \frac{3}{2} \overset{T}{\frown} \frac{27}{16} \overset{T}{\frown} \frac{243}{128} \overset{\text{Semi-tono}}{\frown} 2$$

$$\text{Notas} = \text{do}_1 \vee \text{re}_1 \vee \text{mi}_1 \vee \text{fa}_1 \vee \text{sol}_1 \vee \text{la}_1 \vee \text{si}_1 \vee \text{do}_2$$

$$\text{Intervalos} = \frac{9}{8}\ \frac{648}{576}\ \frac{256}{243}\ \frac{9}{8}\ \frac{54}{48}\ \frac{3888}{3456}\ \frac{256}{243}$$

$$1.125,\ 1.125,\ 1.05,\ 1.125,\ 1.125,\ 1.125,\ 1.05$$

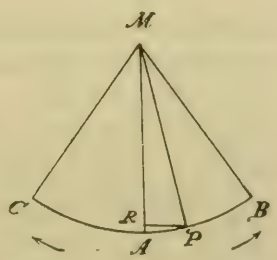
Mas en virtud de exigencias musicales, y como pasamos adelante á explicar, llega, valiéndose de leyes aritméticas muy precisas, á establecer la gama *temperada*.

---

6. Si de la consideración aritmética de la gama pasamos á la representación gráfica de las vibraciones correspondientes á las notas que la forman, el lenguaje simbólico pudiera decirse que se perfecciona desde el punto de vista de la visualidad.

7. Sea un péndulo MA; si lo separamos de su posición de equilibrio hará oscilaciones AB, BA, AC, CA y decimos que efectúa una oscilación completa cuando ha descrito precisamente esos cuatro arcos. Llamaremos período al tiempo T que dura una oscilación completa AB; BA, AC, CA; *amplitud* el arco máximo AB que describe en un sentido; *elongación* el arco AP correspondiente al tiempo t. El ángulo AMP es función del tiempo t y si llamamos ω la velocidad angular tendremos:

$$\text{áng. AMP} = \omega\, t \ldots\ldots (1)$$



Si llamamos a el radio del círculo, resulta

$$\text{RP} = a \operatorname{sen} \text{AMP} = a \operatorname{sen} \omega\, t. \quad (2)$$

es decir, para elongaciones muy pequeñas:

$$e = a \operatorname{sen} \omega\, t$$

Cada vez que el tiempo crece en $\frac{2\pi}{\omega}$ la elongación adquiere el mismo valor; luego el movimiento es periódico y de un período $\frac{2\pi}{\omega}$, por lo que, llamando T al período tendremos:

$$\text{T} = \frac{2\pi}{\omega}\ ;\ \omega = \frac{2\pi}{\text{T}}$$

luego

$$e = a \operatorname{sen} 2\pi \frac{t}{\text{T}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

El ángulo $\omega\, t$, ó bien, $2\,\pi\,\frac{t}{T}$ se llama *fase* del movimiento oscilatorio en el tiempo t.

8. Tomemos $a = 1$, el período $T = 1$ segundo y formemos el diagrama correspondiente á do_1.

Dando á t los valores 0, T/8, 2T/8, 3T/8, 4T/8, 5T/8, 6T/8, 7T/8 T, tendremos la tabla siguiente en números redondos.

$t =$	0,	T/8,	2T/8,	3T/8,	4T/8,	5T/8,	6T/8,	7T/8,	T
$e =$	0,	0.70,	1,	0.70,	0,	— 0.70,	— 1,	— 0.70,	0

La lámina LIII representa de la manera más clara posible las vibraciones correspondientes á do_1 durante un segundo.

Para re_1 tendremos: $9/8 = 1.125$ vibraciones en el mismo tiempo; luego poniendo la proporción:

$$1.125^{\text{vibr.}} : 1^{\text{seg.}} :: 1^{\text{vibr.}} : 1/1.125 = 0.89 \text{ de segundo}$$

podremos construir el diagrama correspondiente á re_1, procediendo análogamente á como obtuvimos el de do_1.

Igualmente resultará:

5/4	vib.	para	$mi_1 = 1.25$	vibraciones	por	segundo;	0.80	de	seg.	por	vib.
4/3	,,	,,	$fa_1 = 1.33$	,,	,,	,,	0.75	,,	,,	,,	,,
3/2	,,	,,	$sol_1 = 1.50$	,,	,,	,,	0.67	,,	,,	,,	,,
5/3	,,	,,	$la_1 = 1.67$	,,	,,	,,	0.60	,,	,,	,,	,,
15/8	,,	,,	$si_1 = 1.87$	,,	,,	,,	0.53	,,	,,	,,	,,
2	,,	,,	$do_2 = 2.00$	,,	,,	,,	0.50	,,	,,	,,	,,
18/8	,,	,,	$re_2 = 2.25$	,,	,,	,,	0.44	,,	,,	,,	,,

4 vib. para $do_3 = 4.00$ vibraciones por segundo; 0.25 de seg. por vib.

8 vib. para $do_4 = 8.00$ vibraciones por segundo; 0.125 de seg. por vib.

---

9. Este simbolismo gráfico admirablemente explícito servirá también para fijar la imagen, por decirlo así, de la producción de los acordes.

Presento dos ejemplos: la lámina LIV expresa la composición resultante de los diagramas de los armónicos do_1, do_2, (1, 2,) y la lámina LV realiza la composición de la serie fundamental musicalmente hablando que comprende do_1, do_2, sol_2, do_3, mi_3 (1, 2, 3, 4, 5). Conviene notar la identidad de la composición resultante en estos dos casos, como debía esperarse dada la identidad esencial de ambos acordes.

En todos estos casos se puede comprobar el teorema de Fourier, que expresa que *el movimiento resultante es periódico, pero deja de ser pendular, ó en otros términos, que todo movimiento periódico puede considerarse como resultante de un cierto número de movimientos pendulares simples cuyos períodos son submúltiplos del período que corresponde al movimiento considerado.*

10. Bajo esta forma gráfica se comprende con qué palmaria claridad se pueden analizar y prever los fenómenos del orden musical desde el punto de vista de su esclarecimiento científico.

---

11. *Las Matemáticas por sus cualidades sustanciales de previsión y precisión sugieren la idea de correcciones racionales en la realización de los fenómenos musicales.*

A este respecto hay que declarar que sería envidiable que los músicos de valer, cuya intuición es en lo general portentosa, rectificasen muchos hábitos rutinarios y pusiesen en orden el relativo desconcierto que reina en una heredad, que sólo el genio y el talento de la generalidad ha logrado salvar. Bajo cierto aspecto, las Matemáticas tienen que dogmatizar al llegar á este punto, sistematizando los hechos musicales, puesto que su lenguaje que es la expresión fiel de lo que sucede en la naturaleza, permite sugerir clara y precisamente las correcciones necesarias.

12. Sea, por ejemplo, el intervalo de tercera mayor en la gama pitagórica, 81,64, que se dedujo del principio general de la quinta, y de usos inveterados de los músicos.

Ahora bien, dos sonidos simultáneos producen otro cuyo número de vibraciones es igual á la diferencia de los dos primeros; la diferen-

cia entre 81 y 64 es 17 cuyo duplo 34 corresponde á la octava y el cuádruplo 68 á la doble octava, superior, como se ve, á 64; así pues, los dos sonidos de la tercera pitagórica conducen á un sonido *demasiado grande disonante* con ellos, y contrario, por lo mismo, á la ley de la armonía.

13. Los físicos, en cambio, han elegido la relación 5/4 que da la diferencia $5 - 4 = 1$, cuya duplo es dos, cuyo cuádruplo es igual justamente con 4, corrigiendo así la tercera mayor.

Mrs. Mercadier y Cornu han comprobado esta solución encontrando que los músicos empleaban la tercera 81/64 en la *monodía* y la 5/4 en la *polifonía*.

Ahora bien, si se elige la solución 5/4 habrá que restringir análogamente los intervalos fa–la, sol–si, y al disminuir do–mi aumentar mi–fa, etc.; modificar la sucesión de sostenidos y bemoles, y en suma, trastornar por completo la gama.

14. Las Matemáticas han subsanado la dificultad, sugiriendo la formación de la gama temperada, alterando todos los intervalos de dicha gama dividida, como se sabe, en 12 medios tonos uniformes:

$$\text{do} \underset{T}{\vee} \text{re} \underset{T}{\vee} \text{mi} \overset{\frown}{\underset{ST}{\ }} \text{fa} \underset{T}{\vee} \text{sol} \underset{T}{\vee} \text{la} \underset{T}{\vee} \text{si} \overset{\frown}{\underset{ST}{\ }} \text{do}$$

Sea a la tónica elegida, su octava será $2a$ y habrá que dividir esta amplitud en 12 semi-tonos iguales. Si llamamos q el intervalo constante que debe introducirse 12 veces, tendremos la serie:

$$a,\quad aq,\quad aq^2,\quad aq^3,\quad aq^4,\quad aq^5,\quad \ldots\ldots\ldots\ldots,\quad aq^{11},\quad aq^{12} = 2a$$

Ahora bien, según las fórmulas conocidas de las progresiones geométricas, se tiene:

$$\text{Suma} = \frac{lq - a}{q - 1}, \qquad l = aq^{n-1}; \qquad q = \sqrt[n-1]{\frac{l}{a}}$$

luego el valor buscado de q será:

$$q = \sqrt[13-1]{\frac{2a}{a}} = \sqrt[12]{2} = \text{valor del semitono cromático.}$$

Conocido q tendremos, pues, poniendo $a = 1$:

Núms.	1	q,	q^2,	q^3,	q^4,	q^5,	q^6,	q^7,	q^8,	q^9,	q^{10},	q^{11},	$q^{12} = 2$
Logs.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

15. Como se ve la serie geométrica de la primera hilera no es otra cosa que la de los números cuyos logaritmos son las cifras de la progresión aritmética de abajo, siendo la base del sistema justamente q, es decir:

$$\sqrt[12]{2}$$

Tendremos pues:

1	q,	q^2,	q^3,	q^4,	q^5,	q^6,	q^7,	q^8,	q^9,	q^{10},	q^{11},	$q^{12}=2$
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

$$do_1, \begin{cases} do\,\# \\ re\,\flat \end{cases}, re, \begin{cases} re\,\# \\ mi\,\flat \end{cases}, mi, fa, \begin{cases} fa\,\# \\ sol\,\flat \end{cases}, sol, \begin{cases} sol\,\# \\ la\,\flat \end{cases}, la, \begin{cases} la\,\# \\ si\,\flat \end{cases}, si, do_2$$

Bastará, pues, elevar $\sqrt[12]{2} = q$ á las diversas potencias 0, 1, 2, 3,... para obtener los valores buscados para las notas de la gama temperada y resultará la lámina LVI en la cual por vía de comparación están consignados también los valores de los intervalos para la gama pitagórica y la gama de los físicos.

16. En la precisión de omitir por brevedad otros ejemplos numerosos en apoyo de la tesis que vengo sosteniendo, es conveniente de todo punto precisar en concreto una conclusión.

Como se ha dicho hasta el cansancio, el verdadero genio suple á menudo el conocimiento formal de estas leyes maravillosas y abundan ejemplos selectos de resultados francamente gloriosos.

Y sin embargo, ¿no sería una verdadera riqueza para el artista enamorado de sus tareas conocer al menos en sus lineamientos principales, el fundamento racional que es cimiento de su arte?

¿Holgaría para él acrisolar y embellecer su intuición instintiva con

la maestría sistemática del conocimiento de las leyes que está llamado á realizar? ¿es acaso un absurdo enriquecer la aptitud personal con la posesión de una doctrina que evita muchas veces extravíos lamentables, pérdida lastimosa de tiempo, y suministra en cambio elementos positivos que pueden engrandecer hasta su límite en las manos prodigiosas del genio?

Si como alguien juzga torpemente la realización práctica de la música es sólo una labor de aproximación, ¿qué mejor prueba en favor de las Matemáticas que recurrir à ellas como base firme para acercarse al menos á ese ideal que como sucede en las artes plásticas, señaladamente en la arquitectura, coopera y contribuye á dignificar y sistematizar los alientos del numen?

Finalmente, el compositor que necesita valerse de elementos *instrumentales objetivos* para externar los arranques de su inspiración, acendraría así su excelsa tarea y á cambio de recetarios de empirismos, haría honor á su numen tonificando aún con más vigor la energía poderosa de sus alas.

---

17. *Las Matemáticas conducen á percibir y establecer con vivo relieve las analogías admirables entre la música y otros fenómenos extraños á ella.*

Hemos recordado que todo el sistema musical se apoya en la generación de la serie de armónicos, que esa serie genera el acorde perfecto do_1, do_2, sol_2, do_3, mi_3, sol_3 (1, 2, 3, 4, 5, 6), y que todos los secretos de la armonía dependen de esa serie; además, sabemos que para la formación de la gama se han considerado preferentemente intervalos simples y racionales.

Ahora bien, Mr. Hartmann en su «*Filosofía de la Belleza,*» Mr. Favre y recientemente Mr. Remington en Inglaterra, se han ocupado en insistir acerca de la correspondencia entre los colores del espectro y los sonidos de la gama musical.

Es verdaderamente sugestivo notar que de nuestros sentidos, la vista y el oído son los dos únicos propiamente susceptibles de sentir impresiones capaces de sistematizarse para formar una obra de arte.

En un modesto trabajo mío de investigación titulado «*Armonía entre los fenómenos luminosos y sonoros*» presentado al Primer Congreso Científico Mexicano efectuado en Diciembre de 1912 y por iniciativa y bajo la dirección de la ilustre Sociedad Científica «Antonio Alzate,» intenté concretar esta conclusión admirable y efectuar un paralelo entre esos dos tipos característicos de fenómenos.

En dicho trabajo presenté la serie trascendente de las vibraciones partiendo de 1 hasta llegar á los billones y bajo la ley de crecimiento de una progresión cuya razón es 2.

18. En resumen, las cinco primeras escalas cuyas vibraciones corresponden á los guarismos 1, 2, 4, 8, 16, son insensibles musicalmente; á partir de 16 vibraciones por segundo con longitud de onda de unos 20 metros,[1] el péndulo comienza á producir sensaciones acústicas y éstas se continúan hasta llegar á 16,384 por un segundo. La escala décima contiene el do de 512 vibraciones y el la de 870 que caracteriza el medium sonoro De 30,000 á 10.000,000 de vibraciones aparecen las corrientes de alta frecuencia (Lord Kelvin); de 10.000,000 á 100,000.000,000 las *oscilaciones hertzianas*, de 100,000.000,000 á 3.700,000.000,000 el intervalo está *inexplorado*, de 3.700,000.000,000 y durante seis octavas próximamente el *calor obscuro;* de 375 000,000.000,000 á 750.000,000.000 000 los colores del espectro del rojo extremo al ultravioleta. Después y durante dos octavas los rayos *actínicos* susceptibles de impresionar la placa fotográfica y excitar la pila termo-eléctrica. Finalmente, hacia el guarismo 30,000.000,000.000,000 se llegaría a los rayos N de Blondlot aún discutidos por varios físicos.

19. Estos fenómenos son diversos unos de los otros, porque en unos casos las vibraciones son perceptibles, en otros inadvertidas á la simple vista; ya perpendiculares á la línea de propagación, ya longitudinales, bien intramoleculares como las eléctricas, bien periféricas.

Y sin embargo existen caracteres comunes; por ejemplo, tanto el sonido como el calor producen acumulación de fuerzas en el cuerpo ca-

1 Longitud de onda es, como se sabe, el espacio recorrido por el sonido durante el tiempo de duración de una vibración completa.

lentado ó vibrante, en ambos casos hay diseminación á distancia transmitida por el aire ó el éter, adquisición de fuerza viva en cada dirección por los cuerpos que se calientan ó que suenan.

20. Así pues, al observar las propiedades comunes á la electricidad y á la luz, á ésta y al calor radiante, al calor y al sonido, es preciso reconocer una cierta unidad en las cosas bajo el imperio de leyes especiales para modalidades muy diversas.

En el caso especial de la luz, el análisis que el trabajo citado desarrolla concluye estableciendo lo que puede denominarse la tonalidad típica de la gama solar, la formación de la escala espectral, la construcción de acordes luminosos semejantes á los acústicos. Tomando por ejemplo el rojo, el amarillo y el verde, resultan las relaciones aproximadas:

$$8 : 10 : 12 :: 4 : 5 : 6 :: 1 : 5/4 : 3/2 : \text{do} : \text{mi} : \text{sol}$$

acorde perfecto mayor y finalmente relaciones *sui generis* como la siguiente:

$$\frac{586\,(\text{verde})}{488\,(\text{rojo})} = \frac{703\,(\text{violeta})}{586\,(\text{verde})} = \frac{6}{5},\ \text{una tercera menor}$$

y así sucesivamente.

21. Para concluir, recordaré muy brevemente analogías notables: Goldschmith sostiene, por ejemplo, que la ley fundamental de la armonía preside también los fenómenos de la cristalización. En Química, la ley de Dalton acerca de las *proporciones múltiples* asienta que *cuando varios cuerpos se combinan en proporciones diversas, los pesos de uno que se unen á un peso constante del otro conservan relaciones sencillas.* Así, los pesos de oxígeno combinados á un mismo peso de ázoe igual á 7, son entre sí como los números 4, 8, 12, 16, 20, 24, es decir, como los armónicos 1, 2, 3, 4, 5, 6.

22. En conclusión, la obra musical nace, se desarrolla y crece como un ser viviente, semejante á un organismo formado de elementos complexos dentro del imperio de una excelsa unidad, evoluciona sin cesar y está obligada á mejorar incesantemente su ruta luminosa de progreso.

Vivimos circundados por las sugestiones perdurables de una armonía suprema, y al perfeccionamiento incesante de esa armonía cooperan las Matemáticas ofreciendo la veta inagotable de sus tesoros.

Por lo demás, si como afirma Galileo «*el gran libro de la Naturaleza ha estado escrito en la lengua de los matemáticos*» no perdamos de vista sus enseñanzas seculares y prestigiemos más, si acaso cabe, al arte ya excelso de por sí que expresa, magnifica y amplía las aspiraciones inefables hacia una vida superior.

México, Junio 2 de 1913.

ESTUDIOS EXPERIMENTALES DE PLASMOGENIA

POR A. L. HERRERA, M. S. A.

(SESION DEL 6 DE MAYO DE 1913)

Copio á continuación las notas de mis últimos experimentos, casi textualmente, de mi libro de observaciones (números 2,140 a 2,162)

Núm. 2,140. Octubre 16 de 1912:

Solución saturada de cloruros de calcio y sodio	1
Carbonato de sodio y sílice coloide	1

Se mezclan rápidamente. Magníficos esfero-cristales cálcicos regulares, muy parecidos á los granos de almidón. Crecen rápidamente y llegan á medir 2 á 20 micras. Presentan la cruz con la luz polarizada. Es evidente que el cloruro de sodio produce dentro de las esferolitas la presión osmótica necesaria para que se dilate cada esfero-cristal, y á la vez coagula la sílice. La viscosidad de ésta evita la cristalización. Así se explican las irregularidades observadas en otros experimentos y que se deben á la cantidad variable de cloruro de sodio producido por doble descomposición, al mezclar carbonato de Na y $CaCl^2$. Al día siguiente aparecen los exágonos con capas concéntricas, esférulas nucleadas; en la tarde cristalizan, por estar la solución muy alcalina.

Se repite, estudiando y fijando las proporciones:

Solución saturada de $NaCl^2$ y $CaCl^2$	30....	A
„ „ „ Co^3Na^2 (neutro)	5..	B
H^2O „	55..	B

A + B, agitando. Muchos esfero-cristales.

Deben cultivarse en vasija de platino ó de vidrio de Jena. Octubre 17. Persisten. No se disuelven en H^2O hirviendo; algunos se ennegrecen al calentar fuertemente, casi todos quedan completamente blancos, son inorgánicos. Lavándoles con mucha agua se purifican de los vestigios de materia orgánica y ya no se ennegrecen al calentarlos. Con ultramicroscopio se ve que están blancos. Se tiñen intensamente de amarillo con el yodo, ni uno solo en azul, pero al principio descoloran la tintura de yodo, seguramente porque los esfero-cristales tienen álcali, *no habiendo sido completamente lavados.* El agua ligeramente alcalina, con carbonato de sodio, también descolora al yodo disuelto en alcohol, por formarse yoduro alcalino. Octubre 21. Muchos se conservan sin alteración en vasija metálica y adquieren una coloración verde, probablemente por vestigios de fierro; en algunos desaparece el Co^3Ca^2 y quedan los moldes silícicos, otros cristalizan. Aparecen bacterias accidentales.

Octubre 22.—La mayor parte se conservan. Comienza á aumentar la zona periférica refringente, al disolverse el Co^3Ca^2 en algunas esferolitas. Ha disminuído la coloración verdosa.

Octubre 23.—Se conservan. Con fenoltaleína se tiñen de color de rosa en el borde, por estar aún alcalinos, á pesar de los lavados y la permanencia en agua, lo cual demuestra su gran poder de absorción y retención. Maceradas en agua de sal no se modifican, en tanto que otras preparaciones análogas se ponen granulosas. El alcohol absoluto tampoco las modifica, por no tener bastante sílice, y esto explica que se coloren con el violeta fenicado de Roux y se destiñan fácilmente. Sin embargo, cuando la sílice tiene consistencia muy compacta sucede lo mismo.

Octubre 30.—Algunas parecen *Volvox*, otras algas ó levaduras. Las que remedan Crococos ó Protococos son de una regularidad perfecta

y creí que eran organismos naturales y accidentales en la preparación, pero después vi que se soldaron con el exceso de sílice periférica coagulada.

En 13 días algo han evolucionado en el agua destilada, por la influencia de las impurezas, el álcali y las variaciones de la presión osmótica, que aumenta lentamente, por ser poco permeables. Las mayores tienen 12 micras el 30 de Octubre. La membrana externa se rompe al aumentar la presión interior.

Núm 2,141.—*Influencia de la densidad.*—Estas formas esferoidales se deben á la presión osmótica debida á la diferencia de densidad entre el medio interior del esfero-cristal y el medio exterior. En efecto, así lo prueba el siguiente experimento:

Solución de cloruros de calcio y sodio, de una densidad de 1075	18 c. c.	
Agua destilada	22 c. c.	D = 1020
Sílice coloidal	5	
$Co^3\ Na^2$ saturada	5	

Diferencia de D = 55. Se mezclan, agitando. Las esferolitas más grandes miden 6 micras, á las 11 h. 30 a. m. A las 11 h. 40 hay algunas de 12. Se les pasa al agua destilada: 12 h. m..... 20 micras. 4 h. p. m. cesa el crecimiento en agua.

Núm. 2,142.—Solución de cloruros	18 c. c.	D = 1075
$Co^3\ Na^2$ saturada	2 c. c.	D = 1010
$H^2\ O$ destilada	25 c. c.	
$Si\ O^2$ coloide	5 c. c.	

Diferencia de D = 65.

A las 4 h. 20 las esferolitas miden 3 micras; á las 4 h. 37, 3 micras. No crecen más. La densidad del líquido exterior es de 1075. La cantidad de Co^3Na^2 fué insuficiente, pues agregando esta sal al filtrado se forman esferolitas muy grandes.

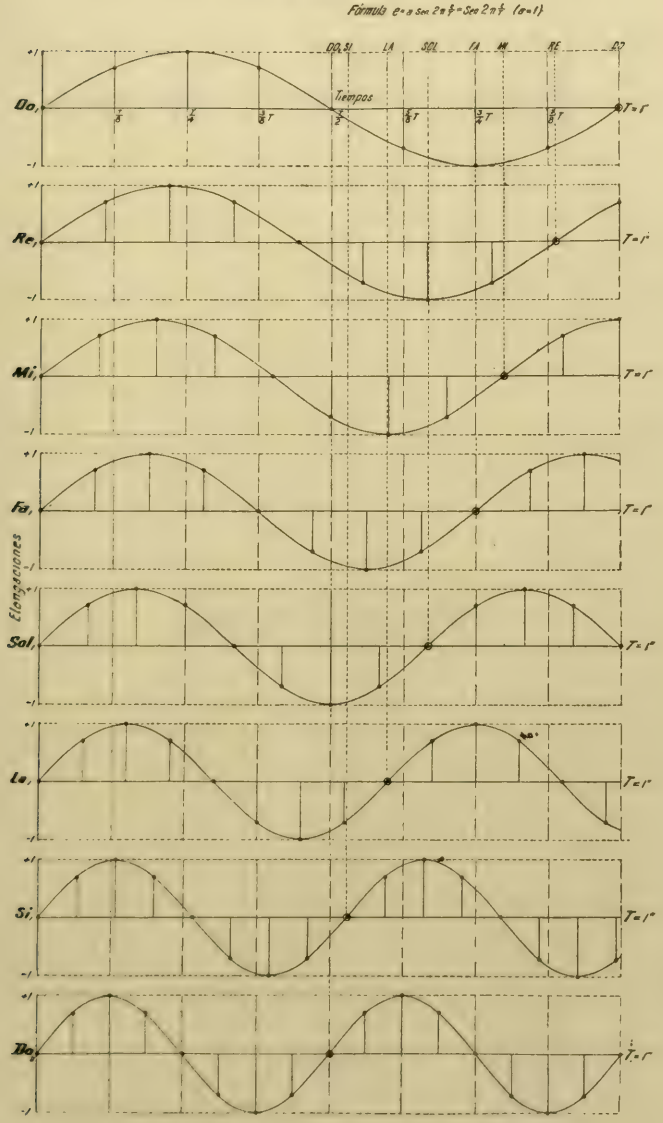
Es seguro, por otra parte, que las partículas cristalinas se sueldan al coagularse la sílice. La coalescencia de Rainey es muy importante en histología é histogenia. Si la sílice coloidal no está concentrada, las partículas cristalinas no se sueldan.

La concentración tiene mucha influencia, así como la diferencia de densidades. Si la solución de $CaCl^2$ tiene $NaCl^2$, para que la presión osmótica sea muy grande se le agrega un volumen de sílice coloidal y Co^3Na^2, en polvo, aparecen magníficas pseudo-celdillas y pseudo-gránulos amiláceos que ofrecen una curiosa dehiscencia, expulsan sus núcleos, remedan paramecias, etc. Probablemente los núcleos se forman en este caso con una gota de solución alcalina, como agua madre que el esfero-cristal tiende á expulsar: por eso son amorfos y esféricos ó muestran estrías y granulaciones refringentes, radiantes y simétricas. En una misma preparación hay centenares de formas y tamaños, según las proporciones de coloides, agua, álcalis, cal, etc. Son verdaderas colonias de cristales en un medio coloidal pectinizado y recuerdan mucho ciertas colonias de bacterias en gelosa. Lo mismo que los granos de almidón se parten al comprimirlos y parecen granadas abiertas: la membrana externa es gruesa y quebradiza. Deben tener una estructura ultra-microscópica parecida á la microscópica, es decir, como de esferitas pseudo-celulares más ó menos soldadas y que crecen al aumentar la presión osmótica.

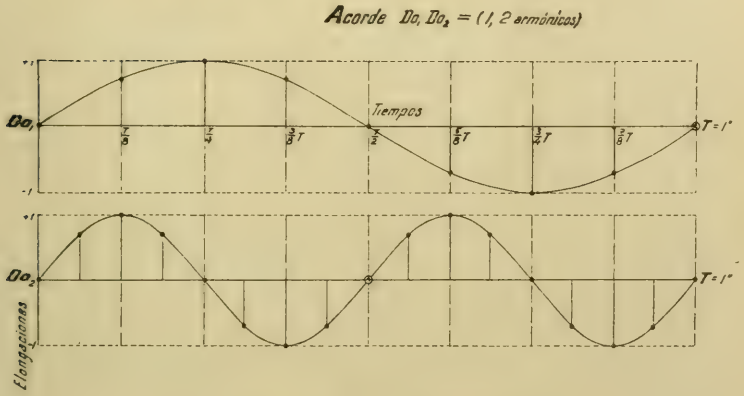
Con la luz polarizada ofrecen magníficos fenómenos de policroísmo. La sílice no se ilumina con esta luz, pero sí el carbonato de cal, que aparece blanco sobre fondo negro. Si se ve con luz polarizada una emulsión fina de calcita y sílice, aparece opaca, como la celdilla, el protoplasma y los leucocitos (oc. 4 ob. $\frac{1}{12}$), lo que se debe á la imperfección de nuestros aparatos, pues sin duda hay esferolitas en este caso. Las cruces de polarización se deben, por tanto, á que los cristales de calcita forman una serie ó espira regular, iluminándose con esa luz, en tanto que la sílice coagulada no se ilumina, de lo que resultan sectores alternativamente claros y obscuros. (Véanse los trabajos de Gaubert y otros). En las microfotografías de emulsiones silícicas, obtenidas con luz polarizada, se ven vagamente puntitos claros que corresponden á pequeñísimos cristales de calcita. Es posible que los cristales líquidos, los lipoides, las fibras musculares contengan calcita ú otro cristaloide y un coloide inerte (?).

Núm. 2,142.—Se coagula silicato alcalino enrotación, diluído, lle-

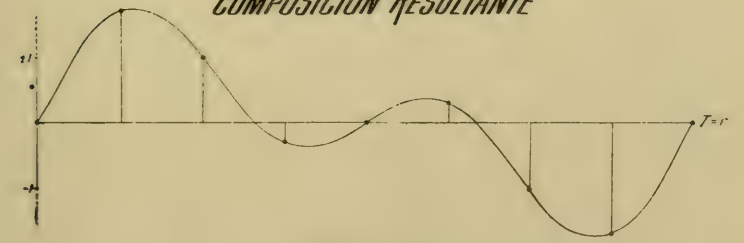
VIBRACIONES SINUSOIDALES DE LAS NOTAS DE LA GAMA



COMPOSICION DE MOVIMIENTOS PENDULARES

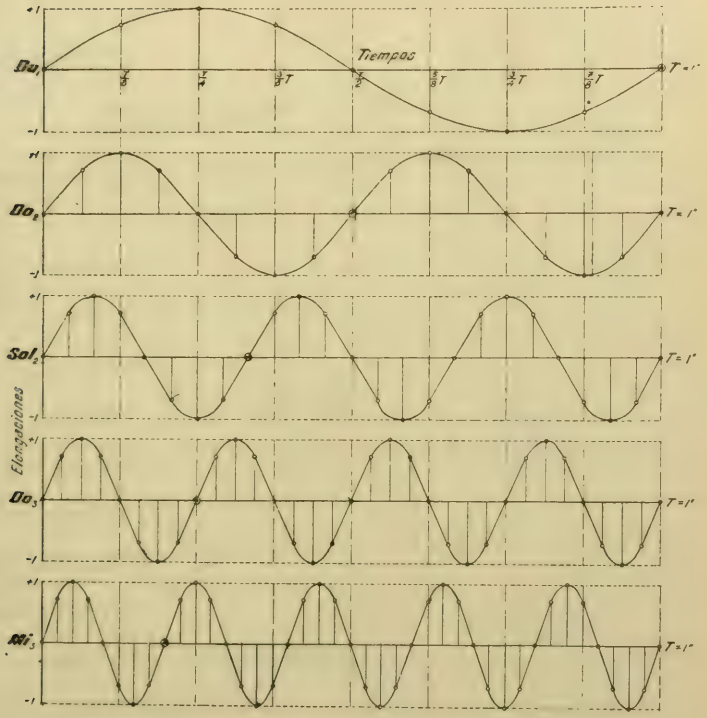


COMPOSICION RESULTANTE



COMPOSICION DE MOVIMIENTOS PENDULARES

Acorde Do_1, Do_2 Sol_2 Do_3 Mi_3 = (1, 2, 3, 4, 5 armónicos)



COMPOSICION RESULTANTE

COMPARACION DE GAMAS

GAMA TEMPERADA	GAMA PITAGORICA	GAMA DE LOS FISICOS
Do = 1	1=1	1
Do# = 1.059463		
Re = 1.122462	$\frac{9}{8}$ =1.125	$\frac{9}{8}$ = 1.125
Re# = 1.189207		
Mi = 1.259921	$\frac{81}{64}$=1.265625	$\frac{5}{4}$ = 1.25
Fa = 1.334840	$\frac{4}{3}$ =1.3333	$\frac{4}{3}$ = 1.3333
Fa# = 1.414214		
Sol = 1.498307	$\frac{3}{2}$ =1.5	$\frac{3}{2}$ = 1.5
Sol# = 1.587401		
La = 1.687193	$\frac{27}{16}$ =1.6875	$\frac{5}{3}$ = 1.6666
La# = 1.787797		
Si = 1.887749	$\frac{243}{128}$ =1.8984375	$\frac{15}{8}$ = 1.875
Do = 2		

no de polvos insolubles, de carbón animal, agregando HCl. Al coagularse SiO^2 aprisiona las partículas y aparecen figuras de torbellinos, como de nebulosas en espiral. Las partículas en movimiento, como los gránulos cristalinos del número 2,141, quedan paralizadas, por un fenómeno de aglutinación ó coalescencia.

Núm. 2,143.—Fosfato de Na + Ca Cl^2 Na Cl^2: se coagulan las soluciones respectivas por tener SiO^2. Se filtra, al filtrado se agrega Ca Cl^2. Cristaliza el fosfato de Ca, al purificarse de SiO^2, que ha quedado coagulado en el filtro. Esto comprueba que mientras mayor sea la cantidad de coloide silícico en las sales, ó en el agua, menos cristales se producirán y viceversa.

Núm. 2,143.—Después de 14 días los Protobios cálcicos (del número 2,140), en cámara húmeda, parecen algas verdes unicelulares, como ya dije, alineadas en series perfectamente regulares. Además, aparecieron esférulas y ovoides nucleados. Un resultado muy semejante se consiguió en otra preparación, entre cubre y porta-objeto, con las mismas substancias, pues la SiO^2 se concentró al absorber agua las sales y se formaron importantes y complicadas celdillas, que apenas dan vestigios de policroísmo y cruces de polarización. Las celdillas pequeñas que han necesitado menos SiO^2, se asemejan más á estreptococos. (Véase la lámina XVI de mi artículo precedente, publicado en las "Mem. Soc. Alzate", t. 32).

Núm. 2,144.—*Estudio de SiO^2 coloide.*—Para uniformar los experimentos se continúa esta investigación, iniciada en mi laboratorio hace mucho tiempo.

A 500 c. c. de H^2O destilada, se agrega silicato hasta que marque 1030 D, se neutraliza con HCl, se dializa en 3 dializadores hasta desaparición de cloruros y se concentra hasta reducirla á 150 c. c. De aquí se toman 10 c. c. y se reducen por evaporación á 5 c. c.: tienen vestigios de materia orgánica. Densidad en el picnómetro: 1014. SiO^2 sólida: 2 por ciento. —D = 1017, residuo 3, 6 por ciento.—Es indispensable continuar la concentración en matraces de vidrio de Jena, porque los de vidrio común se atacan. D = 1027. Residuo: 4 por ciento.—D = 1060. R = 8.88 por ciento. (Véase el número 2,151).

Estos datos son muy útiles en la práctica, para saber el tanto por ciento de SiO^2 según el grado de la pseudo-solución en el picnómetro de Eichorn.

Esta SiO^2 no es pura. Se coagula concentrándola. Los coágulos se ponen blancos en el nitrato de plata..... Hay cloruros.

Estos vestigios de cloruros determinan la coagulación de la SiO^2 al concentrarla. Se ven mejor con ultramicroscopio.

Al agregarle agua, entre porta y cubre-objetos, aparecen muchas burbujas..... Tienen aire interpuesto.

Agitados 0, 10 de SiO^2 seca con agua destilada y nitrato de plata: opalescencia muy clara. Hay cloruros, y esto prueba que la diálisis no ha sido suficiente.

Una preparación de 800 c. c. de sílice coloide concentrada, se redujo á 500 c. c. y se coaguló completamente. El coágulo da blanco intenso con nitrato de plata. Es necesario concentrar y dializar alternativamente.

Núm 2,145.—Noviembre 27- 1912.—Se introduce en el sifón Sparklets el agua destilada necesaria y toda la SiO^2 de la preparación anterior, recientemente coagulada, el día 25, más 200 gr. de carbonato de cal precipitado. Diciembre 2.—Se evaporaron lentamente 10 c. c. de la solución así obtenida en una caja de Petri y luego otros 10 c c. Los esfero-cristales miden, por término medio, 2 micras. Es seguro que se forman al coagularse la sílice coloide con las impurezas del carbonato de cal, pues éste tiene cloruros solubles que precipitan con el nitrato de plata. Se confirma así la explicación dada en el número 2,140.

Núm. 2,146.—Para comprobar la idea de que los núcleos corresponden generalmente á un depósito central de las partes más densas y menos difusibles, se estudia la difusión de colodión normal y granos de carbón de huesos ó silicato y carbón sobre alcohol ó aceite. Aparecen, en efecto, imitaciones de núcleos y cromatina, debidas á que las partículas carbonosas, las más densas, quedan en el centro, mientras que las de colodión se difunden hacia la periferia.

Núm. 2,147.—SiO^2 coloide á 3, 6 por ciento y cloruro de bario. Se agita, y antes de que se coagule, se le espolvorea bicarbonato de so-

dio. Inmediatamente aparecen multitud de Protobios, algunos parecidos á las figuras mielínicas de oleatos alcalinos. *Tanto el cloruro de bario como el bicarbonato de sodio coagulan á la sílice; éste más pronto.* Los vestigios de cloruro de bario y bicarbonato que están combinándose entre las partículas cristalinas, determinan la coagulación del coloide.

Núm. 2,148.—Diciembre 25-1912.—El cloruro de calcio contiene carbonatos que coagulan a SiO^2 y da burbujas, entre 2 vidrios, si se le agrega HCl concentrado. En cambio el cloruro de bario cristalizado se disuelve bien en la sílice coloide, sin coagularla tan pronto y produce muchas figuras organoides con el fosfato de sodio. Sólo después de algunos minutos la coagula; también da burbujas con los ácidos. Será necesario *calcinar los cloruros antes de emplearlos, para expulsar al* CO^2.

Núm. 2,149.—Enero 8-1913.—A 1 c. c. de SiO^2 coloide á 1020 D, se agregan 5 centígr. de cloruro de bario calcinado, agitando. No se coagula. Luego se le espolvorea fosfato de sodio.—Fórmanse imitaciones de granos de almidón (Sagú) y otras estructuras.

Núm. 2,150.—La adición de potasa favorece la formación de esferolitas y seudo-embriones hasta de 30 micras, muy abundantes

Núm. 2,151.—Febrero 7.—Se concentra el producto de muchas operaciones de diálisis y se llega á obtener sílice coloide á 28 por ciento, mientras que Graham la preparaba apenas al 14 por ciento.[1] Esta sílice es viscosa, hace espuma y se parece á la clara del huevo por su viscosidad, pudiéndose juzgar de su concentración en el matraz de Jena en que se le evapora, por el tamaño de las burbujas, que son enormes y muy abundantes. Presenta los caracteres de los coloides concentrados, es muy opalina y tiene numerosísimos monadianos que producen el impropiamente llamado movimiento browniano. Al secarse deja enormes escamas insolubles.—Se le agrega fosfato de sodio y cloruro de bario. Al día siguiente, de acuerdo con las observaciones

1 Mémoire sur la diffusion moléculaire appliquée à l'analyse. "Ann. de chimie et de physique". [3] T. LXV, 1862, p. 170.

anteriores, aparecen magníficas esferolitas y ni un solo cristal, pues los gránulos coloides existían en abundancia y no dejaron aproximarse á las moléculas cristalinas. Crecen é imitan á diversos embriones. Febrero 8.—Toda la sílice se ha coagulado. Se analiza. Contiene grandes cantidades de cloruro de sodio, que ha producido la coagulación, difundiéndose en todo el líquido. No hay fosfatos solubles ni cloruro de bario Con el nitrato de plata toma el aspecto de clara de huevo cocida; calentada no produce carbón.

Núm. 2,152.—Febrero 21.—El cloruro de sodio en polvo ó disuelto, coagula a la SiO^2 concentrada. El que se produce en estado de gran concentración al precipitar $Ba\ Cl^2 \times Na\ PO^5$ debe ser aún más poderoso coagulante. (Véase el número 2,151).

Núm. 2,153.—La adición de $Na\ Cl^2$ en exceso, hace aparecer la estructura granulosa de las esferolitas, probablemente porque se disuelve la SiO^2 interpuesta, al ponerse alcalina la solución.

Núm. 2,154.—Se intenta estabilizar la SiO^2 coloide á 1015 D, agregándole 1 gota de HCl (á 20 c. c.). No se coagula con $BaCl^2$, sólo en el punto de contacto con $NaPO^5$, donde se forma $NaCl^2$: la sílice testigo al mismo título (D = 1015), sí da coágulos opalinos alrededor de los cristales de $BaCl^2$, inmediatamente. Parece ser muy útil la estabilización con un ácido, á la vez que la concentración y la calcinación de los cloruros terrosos empleados.

Núm. 2,156.—Se estudia, además, la influencia de la rapidez de la difusión de las sales. Un buen procedimiento para retardarla consiste en encerrar las sales en bolsitas de papel pergamino:

Bicarbonato de sodio	1 gr.
Cloruro de calcio calcinado	1 „
Sílice coloide á 1017 de D	60 „

Las bolsitas con las sales quedan en puntos opuestos y distantes. En el centro de la caja de Petri hay cristales; más cerca del cloruro de calcio aparecen preciosos cristalitos solitarios ó aglomerados. Es seguro que en las plantas se forman por causas análogas, y ya he dicho que las celdillas vegetales están llenas de SiO^2.

Núm. 2,157.—Se estudia el procedimiento de Grimaux, para prepa-

rar SiO^2 coloide por medio del silicato de metileno: resulta muy costoso. Este silicato organico se coagula con el cloruro de calcio. Se mezcla muy bien con el aceite de ricino, y quemado, deja las mismas costras negras que dan las materias orgánicas en general, lo que indicaría que éstas tienen combinaciones orgánicas de SiO^2. Puede mezclarse con el alcohol absoluto, ácido tártrico y otras muchas substancias, produciendo un pseudo-protoplasma sílico-orgánico, cuyas propiedades morfogénicas se deben á SiO^2.

Núm. 2,158.—Abril 1º de 1913.

SiO^2 coloide, con impurezas orgánicas y monadianos, D = 1028	300 c. c.
$CaCl^2$ en bolsitas de pergamino	1 gr.
Bicarbonato de Na	1 „

En cristalizador grande, de 16 cm., para que las sales estén á mayor distancia y la difusión sea más lenta, así como la gelificación de SiO^2.

Abril 2 —Delicadas esférulas, discos y conóstatos, formas de copa y carapachos, con apéndices corniformes. Insolubles en agua, toman muy bien el verde de metileno. No se alteran con alcohol absoluto, éter-cloroformo y bencina. En la microfotografía negativa muestran venillas de SiO^2 coagulada. Se modifican mucho al lavarlas, poniéndose globulosas, por disolverse algo de SiO^2 con los álcalis en exceso extraídos de las esferolitas por el agua, pero entonces toman muy bien el violeta fenicado y resisten luego á la acción descolorante del alcohol absoluto, quedando rojizas; son de SiO^2 calcárea. Cerca de la bolsita con bicarbonato de sodio hay muchos cristales, por disolverse la SiO^2 con el álcali, y también algunos cristalitos y membranas en el fondo. A la mitad del vaso, en el fondo, numerosos cristalitos, así como en la superficie, a la mitad del vaso; algunos comienzan á tomar la forma de copas, pero con puntas y núcleos. Son delgados, ovalados, cóncavo-convexos, como carapachos. Es seguro que tienen por base la SiO^2, pues toman el violeta fenicado de Roux, y al secarse, después de lavarlas con alcohol, se agrietan, como las escamas de SiO^2 y las hemacias del ajolote calcinadas, con las que tienen una semejanza muy sugestiva.

(Envié estas preparaciones en bálsamo del Canadá, conservadas como las celdillas naturales, al Dr. Lecha Marzo, de la Facultad de Medicina de Madrid, muy perito en la materia.) Deben su forma cóncavo-convexo ó plano-cóncava, á que provienen de la soldadura y deformación recíproca de dos esferolitas que se tocan y achatan por una de sus caras. Se ven las transiciones respectivas. Esto indica que la plasticidad va siendo mayor en la SiO^2 concentrada y por difusión lenta. Cerca del $CaCl^2$ la coagulación es más intensa.

Abril 5.—Muy alcalino el líquido y el gel. El álcali ha disuelto los protobios más delicados. Hay hongos y bacterias accidentales. Será necesario tal vez operar en volúmenes mucho mayores de SiO^2, para que se diluyan el ácido que disuelve y el $NaCl^2$ que coagula, para que el gel sea más protoplasmoide.

Núm. 2,159.—Para comprobar que el vidrio del cristalizador ha contribuído á alcalinizar el líquido, se pone agua destilada en él, y para comparar, en una cubeta de porcelana. En el vaso de vidrio, al otro día, el agua está alcalina, y neutra en el de porcelana, que es preferible.

Núm. 2,160.—Se preparan soluciones de bicarbonato de Na y $CaCl^2$, que se saturan y *precipitan exactamente*, mezclándolas en partes iguales, para que no haya exceso de álcali ni de cloruro de calcio. Se ponen (1 c. c.) en bolsitas de papel pergamino, para dializador, y se agrega SiO^2 coloide á 1018 D, á 2 cm. de distancia. El 15 de Abril, á las 4^h30 p. m., aparecen figuras de pseudo-plantas de Traube y de Leduc. El procedimiento es de aplicación general: sales terrosas ó metálicas solubles, en bolsitas de papel pergamino lastradas convenientemente, en silicato alcalino, producen una variedad inagotable de tallos, vesículas, pseudo-medusas y otras formas.

Núm. 2,161.—Cloruro de Na adicionado de vestigios de $CaCl^2$: se disuelve en H^2O y evapora. Se espolvorea sobre silicato diluído, al que se ha quitado álcali con HCl diluído, esperando á que se disuelva el coágulo. Fórmase una zona protoplasmoide refringente alrededor de cada partícula salina, al aumentar la presión osmótica, dentro de las delgadas películas de silicato de calcio. Esto comprueba la necesidad del

$NaCl^2$ para obtener la presión osmótica indispensable dentro de las esferolitas.

Núm. 2,162.—Se concentra SiO^2 coloide en una probeta y se hace la curiosa observación de que el vapor de agua la arrastra mecánicamente, pues al condensarse deja el residuo incombustible característico. Se concentra y evapora entre 2 vidrios ó se atomiza por ebullición violenta entre ellos, recibiendo en un cubre-objeto las pequeñísimas gotas de SiO^2 coloide, que toman los colores histológicos y presentan importante analogía microscópica con celdillas nucleadas, fibras musculares ó micro-organismos, según las impurezas salinas que contienen y las circunstancias que modifican su tensión superficial. Dan dobles coloraciones, como las celdillas naturales, y una vez teñidas y observadas con los objetivos poderosos, ofrecen interesantes estructuras fibrilares, nucleares ó alveolares. Se fijan por el calor al cubre-objeto, como las bacterias, leucocitos ó hemacias, y se pueden estudiar, teñir, conservar en bálsamo del Canadá, exactamente como las más delicadas celdillas naturales.

Este resultado es muy sugestivo: si las sales calcáreas ó alcalinas, cristalizando imperfectamente en sílice coloidal, llegan á coagularla en esta forma, se habrá realizado un gran progreso, pues la afinidad que tienen por los colores de la celdilla natural y la analogía de estructura con ésta, deben coincidir con otras muchas propiedades biológicas notables.

CONCLUSIONES

Entre las que legítimamente pueden deducirse de estos experimentos citaré las siguientes:

1ª Las explicaciones é interpretaciones relativas á las esferolitas dadas por Kuckuck, Rafael Dubois, Butler Burke y otros, son completamente inaceptables, pues no se necesitan para producir estas estructuras las substancias albuminoideas, ni se deben á la ionización de ellas ó á la acción del radio.

2ª Se forman por cristalización incompleta y coagulación del coloi-

de silícico, debida esta coagulación á las impurezas salinas de los cuerpos en vía de cristalización, especialmente al cloruro de sodio.

3ª La concentración de los coloides es un factor de primer orden en morfogenia y plasmogenia, pues nunca se logrará un resultado tan satisfactorio como el que dan los coloides concentrados si se emplean los diluídos, á pesar de las modificaciones y perfeccionamientos de la técnica. Es muy probable que el protoplasma natural posea medios especiales para obtener la concentración de sus coloides constitutivos, y lo prueba el hecho de que el protoplasma nuclear absorbe intensamente los colores histológicos, como la sílice gelificada ó solidificada y seca. La cromatina no puede ser un coloide diluído, y se sabe que su avidez por los colorantes aumenta en la profase de la carioquinesis, probablemente porque se concentra. En los coloides diluídos la gelificación produce copos aislados, sin núcleos, ó quedan las partículas del gel muy diseminadas entre las partículas cristalinas, predominando las formas cristalinas. Al contrario sucede cuando se emplean coloides concentrados y cuando la difusión es lenta: el gel se distribuye más íntimamente entre las partículas cristalinas y predominan las formas celulares. Los coloides inorgánicos pueden estar muy concentrados en las aguas naturales y terrenos, mediante la evaporación activada por el calor solar.

(Véase: F. W. Clark. «The Data of Geochemistry.» Washington. 1911. p. 456 y siguientes).

México, mayo 6 de 1913.

LA ESTATICA DEL CEMENTO ARMADO

POR EL

Ing. Manuel de Anda, M. S. A.

(Sesión del 6 de Octubre de 1913)

Sin pretensión de ningún género, guiado por el deseo de contribuir con este trabajo á la propagación de un sistema constructivo tan útil cual es el cemento armado, y convencido por la experiencia de que más que teorías elegantes é ingeniosas, la aplicación científica, y ante todo práctica, de la estática, es, como se ha observado en los países que actualmente van á la vanguardia de la civilización moderna, lo que conduce á la realización de tantas construcciones admirables, por su técnica, su belleza artística y su economía; presento ante esta Sociedad, que en medio de los disturbios políticos que conmueven á la Patria lucha siempre por el adelanto de la ciencia, algunas aplicaciones de la mecánica á las construcciones.

Ese sistema, rudimentario al principio, cuando el jardinero francés Monier tuvo la idea genial de combinar la gran tenacidad del hierro con la resistencia del cemento, bien pronto comenzó á perfeccionarse en Alemania con los trabajos de Wayss y Freitag, basados en un cálculo teórico, levantándose, á partir de 1880, obras magníficas y atrevidas esparcidas en el Imperio Alemán; después, en los últimos años del siglo pasado, un nuevo impulso, con las teorías y experiencias de Bordenave, Cottancin, Hennebique y Coignet en Francia; Möller, Rabitz, Könen, en Alemania; Wünsch, en Hungría; Melan, en Austria, y Ransome

en la América del Norte, ha desarrollado y difundido el sistema hasta llegar á sus aplicaciones actuales, innumerables en el mundo entero. Es prodigioso que en cerca de tres lustros, aquellos dos materiales heterogéneos: el hierro, formando esqueletos escondidos en la masa de mortero de cemento y roca; el cemento, uniendo al conjunto, y en diversidad de formas y colores que imitan las canterías y piedras con que el arquitecto modela sus ideas, constituyan muchas de esas colosales obras que simbolizan el adelanto en diversos ramos de la ingeniería y la cultura de los pueblos modernos.

La uniformidad relativa de la dilatación térmica de esos materiales, la resistencia estática del conjunto, su impermeabilidad, su cohesión y adherencia, su facilidad de transporte cuando aislados, y en general, todas sus cualidades de orden técnico y económico, han abierto campo al sistema entre la pluralidad de constructores; pero su estudio teórico, que sirve para dar toda la seguridad y fe á esa clase de construcción, accesible sólo por medio del cálculo y de la mecánica, y el número limitado de colores que pueden aplicarse en la práctica, circunscriben, en cierto modo, su generalización. No hace mucho tiempo, este sistema se apoyaba en bases puramente empíricas, que se apartaban del cálculo estático, lo que inspiró, sobre todo en Francia, cierta desconfianza en que se llegara hasta sus varias aplicaciones actuales, debidas á las importantes experiencias y teorías á que antes nos referimos.

Y pertenecen esas aplicaciones á un arte ó á una ciencia? El sistema constructivo llamado «cemento armado,» es un arte ó una ciencia? No es el Arte noción muy clara ni muy bien determinada en el uso común, sino, al contrario, demasiado compleja, porque entran en ella multitud de términos que sólo un análisis laborioso, de otra índole distinta á nuestro estudio, puede ordenar y concertar en un concepto cabal; y es por eso que cuantas definiciones se dan del Arte, son obscuras ó parciales. El Arte se refiere á la actividad humana, y es un resultado especial de esa actividad que sintetiza, determinando, según ideas, leyes y preceptos, de acuerdo con ciertos principios encaminados á un fin señalado. Este concepto es, no solamente subjetivo, sino que considera, como en todo hecho, el factor ó actor de la obra, el objetivo,

el fin de la actividad artística. Realizar, expresar de modo especial y sensible, es el fin de ésta y de toda actividad; pero ese resultado especial comprende las artes estéticas ó bellas, las útiles ó industriales, y las bellas y útiles á la vez ó compuestas, según la clasificación más general, dentro de la que se encuentran comprendidas las artes de productos permanentes ó estáticas, llamadas también del diseño, que se sirven de las superficies, así como de las masas corpóreas bajo las tres dimensiones del espacio; como la Arquitectura, que expresa mediante sólidos dispuestos según leyes geométricas, pudiendo ser bella y útil; como la escultura ó la pintura decorativa, etc. Podría decirse que ese sistema pertenece á la arquitectura, ó que es esta misma, y por consiguiente es un arte? Es un arte decorativo, utilitario ó sintético, pudiendo ser bello? No, porque si bien es objeto cognoscible, como lo muestra el hecho de que de él se hable diariamente y aun en el uso vulgar se tiene concepto del mismo, no es cognoscible sólo con conocimiento común ó precientífico, irreflexivo, como sucede en las artes, sino científicamente, esto es, con conocimiento sistemático reflexionado, ordenado bajo principios y de ello dan vivo testimonio esos templos y torres, esos puentes atrevidos, esos grandiosos diques y tantas obras levantadas en el mundo entero, para la realización de las cuales se ha necesitado de la ciencia. Existe, pues, ciencia; es decir, conocimiento sistemático y no es, como muchos piensan, una serie de preceptos empíricos, más ó menos arbitrarios, dictados con arreglo á las prescripciones de la experimentación práctica o del buen gusto. Cualquiera, sin conocimientos científicos, puede construir una habitación, una casa, usando de toda clase de materiales, pero no podrá levantarla de cemento armado, sin poseer ciertos conocimientos científicos.

Esa moderna construcción es, pues, una verdadera ciencia, que se apoya en principios racionales que nada tienen que ver con los preceptos del tiempo de Monier ó de los chinos, que según dicen, dieron á éste sus ideas, con sus jarrones y tibores de porcelana reforzados con alambre, ni tampoco con los empirismos de algunos constructores europeos y americanos de los que hemos citado. Es una ciencia que, aparte de la utilidad general que tiene su estudio para todo ingeniero, la

tiene especial para el arquitecto, porque aumenta el conocimiento racional de los principios y leyes del arte que cultiva, le aparta de prácticas rutinarias, le impide caer en deplorables extravíos y le da el medio de que sus obras sean más acabadas y correctas, que si prescindiendo de él se entrega al libre vuelo de su fantasía; es útil, en general, porque se relaciona con todos los fines humanos en las artes y las ciencias, reflejando la civilización y cultura de los pueblos modernos; es una de las nobles esferas en que puede ejercitarse la actividad del hombre.

Los límites y objeto de nuestro trabajo no nos permiten exponer ni refutar las diferentes teorías que para este sistema se han ideado para resolver los diversos problemas de estabilidad de las construcciones; basta indicar que en Europa, que es la parte del mundo que inicia las conquistas de la inteligencia, y aplica á las necesidades de sus pueblos la mayor generalidad de miras y pensamientos que combinan y reunen todas las partes de la ciencia, sobre todo en Alemania, Austria, Francia é Italia, se han producido muchas teorías, cual más desarrolladas en elegante cálculo, aunque un tanto apartadas, á veces, de la verdad; porque descuidando el lógico enlace y la correlación de los hechos, siempre nuevos y siempre viejos de la naturaleza, se detienen en analizar sólo los hechos presentes, modernos, y entre los estudios pasados de que se reniega, aunque inconscientemente se usa de ellos, y lo presente, se escoge un camino de error. A nuestro modo de ver, el adelanto progresivo de esta ciencia estriba en no apartarse de la aplicación estricta de los principios y leyes de la mecánica, que de modo ineludible é inefable rigen al universo entero. Prueba de ello es que en dondequiera que se ha dictado un reglamento, fundado cuidadosamente en las enseñanzas caras de la práctica y tendentes á la salvaguardia del interés público y privado, se exige que los cálculos de resistencia se hagan por métodos científicos, apoyados en la experiencia, y no por procedimientos empíricos. Así, por ejemplo, en Francia, la «Circulaire ministérielle sur l'emploi du béton armé,» vigente hoy, expresa textualmente: «Art. 10.—Les calcules de résistance seront faits selon les mé-

thodes scientifiques, appuyées sur les données experimentales et non pas sur des procédés empiriques. Ils seront déduits soit des principes de la résistance des matériaux, soit de principes offrant, au moins, les mêmes garanties d'exactitude.» Este y otros reglamentos de diversos países, son el fruto de las enseñanzas del fracaso ocasionado antes por el desvío de la verdad y de la ciencia, tan común en nuestros tiempos, aunque parezca exagerado decirlo, en que se da libre vuelo á las ideas y se pide á las facultades del hombre más de lo que pueden. Esas mismas leyes naturales se encargan de colocarlo en su lugar preciso, y como ha dicho un sabio, cada descubrimiento de lo falso nos hace buscar con más empeño la verdad, y cada experiencia nueva nos muestra alguna forma del error, que en lo futuro evitaremos cuidadosamente.

En la materia de que tratamos, como en otras muchas que en la actualidad constituyen las armas de lucha en el campo de la ingeniería civil, tanto por su novedad relativa cuanto por el poco espíritu práctico que norma los programas de nuestras escuelas técnicas ó profesionales se ha hecho muy poco adelanto en nuestro país, y mal ó erróneamente impartida la instrucción que sirve de base á ese sistema constructivo, se ha impedido que sean nuestras algunas de las importantes obras que se levantan en México, pues presenciamos el hecho deplorable de que algunos de nuestros ingenieros y arquitectos recurran á contratistas extranjeros, que mejor provistos de conocimientos que fácilmente podrían propagarse entre nosotros, resuelven y desarrollan los proyectos y llevan á cabo las obras que corresponden á aquéllos, quienes quedan reducidos al papel de espectadores ó comerciantes. Es triste decirlo, pero á la vez provechoso conocerlo, para aplicar la doctrina del sabio, que hay individuos inteligentes, que han sustentado brillantes exámenes de altas matemáticas, adquirido diversos títulos profesionales de las ramas de la ingeniería, que en el extranjero han mostrado su ilustración enciclopédica, y que, sin embargo, en el trabajo práctico de los problemas de su profesión, difícilmente son capaces de aplicar con acierto una fórmula de un manual ó formulario de bolsa. «*Vitæ non scholæ discitur*» es el epígrafe de Téllez Girón en su arreglo del li-

bro de Marden; la vida práctica que se vive, el medio en que se está, es lo que enseña y decide del éxito, y no la teoría de nuestra escuela; lo palpamos así y vemos que aquel que está preparado por el conocimiento completo de unos cuantos problemas de la práctica, está en mejor aptitud de resolver multitud de otros diversos que se le presenten. Creemos que aunque los fenómenos en la esfera de la ingeniería son muy complejos, son, en resumen, muy pocos los principios que debe conocer bien el ingeniero; pero debe aprender á combinarlos para llegar al resultado práctico, con el conocimiento experimental de los hechos simples y fundamentales que aparecen en la naturaleza, y de las leyes de la ciencia de las fuerzas y del movimiento, sin que necesite para ello, como se pretende, una gran gimnástica mental. Pero no debemos reprocharnos nuestro modo de ser; lo que nos acontece es lo mismo que sucede y ha sucedido en otros pueblos latinos: es la raza!

En lo que sigue me propongo, sin pretensión de ningún género, repito, tratar de la adherencia del material en el sistema constructivo á que nos referimos, del esfuerzo cortante y del flameo de las piezas sometidas á compresión; puntos estos poco estudiados hasta hoy, á pesar de su gran importancia en el éxito de la construcción, y mal resueltos cuando se hace intervenir el empirismo, desconociéndose los esfuerzos reales y condiciones estáticas que corresponden á las piezas, lo que origina una mala distribución de las armaduras métalicas y conduce muchas veces á fracasos al parecer inexplicables.

Se observa que en dos secciones cercanas de una pieza de cemento armado, representadas por las líneas C, C′ y D, D′ de la figura, separadas por la distancia $\triangle x$, la adherencia entre el betón ó concreto y la armadura tendida, por ejemplo, es completa (cualquiera que sea la forma del hierro de esa armadura), cuando las tracciones totales sk', sk'_1 en esas dos secciones son iguales. k' y k'_1 son las tensiones unitaria, del material y s la sección de las armaduras, constante en la porción $\triangle x$. Supongamos que $k' > k'_1$; en este caso, la fuerza que tiende á deslizar las armaduras en el betón ó concreto que las rodea, es $s\,(k' - k'_1)$.

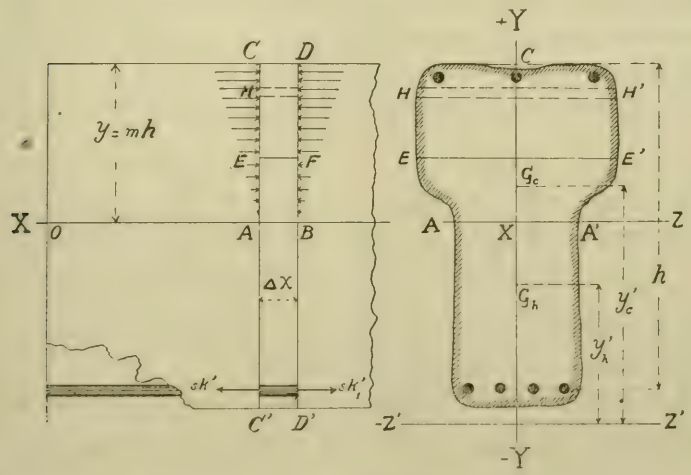
Para un perímetro total medio q, de esas armaduras, la superficie total de aherencia en la parte $\triangle x$, es $q \triangle x$, y por consiguiente, la adherencia en la unidad es:

$$a = \frac{s\,(k' - k'_1)}{q \triangle x} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Esta cantidad, en la práctica, debe tener un valor máximo de seguridad, que es:

$$a = 0.10\,(0.28\,k) \quad \text{ó} \quad a = 0\,028\,k,$$

es decir, los 28 milésimos de la resistencia por unidad del concreto ó betón no armado, á los noventa días de fraguado.



El valor de la fuerza $s\,(k' - k'_1) = c$, que es el esfuerzo tangencial que resiste la acción cortante en un plano cualquiera C C' de sección de una pieza de cemento armado sometida á flexión, puede determinarse como sigue:

Sea x la distancia O A de este plano cualquiera, á partir de un punto O del plano neutro, y si la distancia x se considera infinitesimal,

$$\text{A B} = dx \quad \text{y} \quad \text{O B} = x + dx.$$

Sea M el momento flector correspondiente al plano C C′, que debe ser igual al de resistencia de la pieza en estricto equilibrio; M + dM es el momento en D D′. Considerando un punto cualquiera E del plano de sección C C′ de que se trata, se sabe que la fuerza c es la misma para cualquiera otro punto de la línea E E′ é igual á la diferencia de las resultantes de las fuerzas indicadas en la figura 1ª, que obran en sentido opuesto, sobre el plano C C′ y sobre el D D′, como antes para k' y k'_1.

La determinación de c quedará resuelta encontrando la expresión matemática de lo anterior. Para cualquier punto H del plano C C′ de sección, situado á una distancia y de la superficie neutra O A B, el esfuerzo de compresión ó tensión del material comprimido, es $k = \frac{M}{I} y$, siendo I el momento de inercia teórico de la sección total de la pieza con relación al plano neutro A A′; si b es el ancho de la sección en ese punto H, la tensión ó esfuerzo total en la área E H C H′ E′, es:

$$K = \int_{AE}^{AC} b \frac{M}{I} y \cdot dy \quad \text{ó} \quad K = \frac{M}{I} \int_{y_0}^{y} b y \, . \, dy \ldots\ldots (2)$$

Si b varía con relación á y, en una sección de pieza cualquiera, se integraría antes de resolver la expresión (2).

K es, pues, el esfuerzo total en el plano C C′ entre los límites considerados; de manera que $K + dx \frac{dK}{dx}$, sería el esfuerzo semejante en el plano D D′. La fuerza tangencial sobre E F, es $c\ dx$ E E′, pues dx E E′ es el área en E F. Por consiguiente:

$$c\ dx\ EE' = K - \left(K + dx \frac{dK}{dx} \right),$$

de donde:

$$c = \frac{dK}{dx\ EE'}$$

ó bien:

$$c = \frac{dK}{dx} \cdot \frac{1}{b} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Por ejemplo, para una viga de sección, cuyo ancho b sea constante, así como su peralte h, se tiene:

$$K = \frac{M}{I} \int_{y_0}^{y} by \,.\, dy$$

Para una viga de cemento armado, con hierro sólo en la parte de tracción (consideramos así para simplificar) se tiene la relación

$$\frac{y}{h-y} = \frac{kn}{k'},$$

en la que k es el trabajo ó esfuerzo por unidad del concreto ó betón k' el correspondiente al hierro y n la relación $\frac{E}{E_c}$ de los módulos de elasticidad del hierro y del concreto; de lo cual resulta:

$$y = \frac{\frac{kn}{k'} h}{1 + \frac{kn}{k'}}$$

ó bien:

$$y = mh$$

El momento de inercia teórico I, de la sección de una pieza semejante (le llamamos teórico porque no se trata de una masa homogénea en toda la sección), sería:

$$I = I_c + I_h n,$$

designando por $I_c = \frac{b h^3}{12}$ el del concreto, y por I_h el de todas las armaduras con relación á la línea neutra, ó bien, suponiendo dos barras redondas de diámetro d,

$$I = \frac{b h^3}{12} + 2 [0.0491 d^4 + 0.785 d^2 (h - y)^2] n$$

Substituyendo el valor de $y = mh$,

$$I = \frac{12 \times 0.0982 d^4 n + b h^3 + 12 \times 1.57 d^2 h^2 (1 + m)^2 n}{12}$$

El valor de n es generalmente

$$\frac{E}{E_c} = \frac{2000000}{200000} = 10$$

por centímetro cuadrado;

$$k = 40 \quad \text{y} \quad k' = 1200$$

kilogramos por centímetro cuadrado.

Por lo que m sería en este caso 0.25; resultando con estas cifras:

$$I = \frac{b h^3 + 11.784 d^4 + 12.709 d^2 h^2}{12}$$

Substituyendo este valor de I en el de K, se obtiene:

$$K = \frac{12 b M}{b h^3 + 11.784 d^4 + 12.709 d^2 h^2} \int_{y_0}^{y} y \, dy$$

cuyo valor es:

$$K = \frac{12 b M}{b h^3 + 11.784 d^4 + 12.709 d^2 h^2} \int_{y_0}^{y} \frac{1}{2} y^2$$

ó también:

$$K = \frac{6\,M\,b}{b\,h^3 + 11.784\,d^4 + 12.709\,d^2\,h^2}\,(y^2 - y_0^2)$$

Tomando los límites entre la línea neutra y el máximo de y, y substituyendo el valor

$$y = m\,h = 0.25\,h,$$

resulta:

$$K = \frac{0.375\,M}{h + \dfrac{11.784\,d^4}{h^2\,b} + 12.709\,\dfrac{d^2}{b}}$$

Substituyendo en la expresión (3) de c, la dK, se tiene:

$$c = \frac{1}{b} \cdot \frac{0.375}{h + \dfrac{d^2}{b}\,(11.684\,d^2 + 12.709)} \cdot \frac{dM}{dx},$$

de donde, finalmente,

$$c = \frac{0.375}{b\,h + d^2\,(11.784\,d^2 + 12.709)} \cdot \frac{dM}{dx}$$

De manera que c es conocido para cualquier valor del momento M de flexión. Supongamos que se trata de una viga soportada en sus extremos y cargada uniformemente con un peso p, por unidad de longitud; en este caso, si x, como antes, es la distancia contada sobre la línea neutra, desde el centro ó medio de la viga á cualquier sección transversal, y L su longitud,

$$M = \tfrac{1}{8} \cdot p\,L^2 - \tfrac{1}{2}\,p\,x^2$$

y por consiguiente,

$$\frac{dM}{dx} = -\,p\,x$$

y se tendría:

$$c = -\,\frac{0.375}{b\,h + d^2\,(11.784\,d^2 + 12.709)}\,p\,x$$

El signo negativo indica aquí, que el material situado abajo del límite y_0, obra sobre el material colocado arriba de este límite, como en E F (fig. 1ª), en sentido opuesto al indicado por las flechas.

Conocido c, es bien fácil determinar en posición y cantidad las piezas metálicas que deben contrarrestar con su resistencia la acción de c y de las otras fuerzas exteriores de la pieza. Es de notarse que, como sucede en la realidad, para $y = 0$, en el plano neutro, el esfuerzo cortante c es mayor que en cualquiera otro punto y es nulo para la fibra más distante del plano neutro.

Se ve, por lo que antecede, que con este procedimiento se deducen, desde luego las direcciones é intensidades de los esfuerzos que para cualquier punto de una viga ú otra pieza de cemento armado, origina la flexión.

La integral

$$\int_{y_0}^{y} b y \, . \, dy$$

es una área multiplicada por la distancia de su centro de gravedad al plano neutro, y se notará que el esfuerzo c, en una sección, crece con

$$\frac{d\,\mathrm{M}}{dx} = \frac{d}{dx}\left(\frac{\mathrm{M}}{\mathrm{I}}\right)$$

En una viga uniformemente cargada, este valor es, como se sabe, máximo en los extremos y mínimo en el medio de la pieza, donde cambia signo.

El momento I, para cualquier pieza de cemento armado, se puede obtener analíticamente, como hicimos antes, ó bien aplicando la estática gráfica, teniendo en cuenta que sn es la sección teórica de las armaduras, la cual debe intervenir en la expresión de las áreas.

Volviendo á la expresión (1), puesto que

$$s\,(k' - k'_1) = c$$

es cantidad conocida, así como

$$a = 0.028\,k = 0.028 \times 40 = 1.12$$

(este valor es el de seguridad que indica la experiencia y señalan los reglamentos), la ecuación (1) se convierte así en:

$$1.12 = \frac{c}{q \triangle x} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Si se conoce el perímetro q de las barras metálicas del refuerzo, y en la unidad de longitud su superficie exterior, se determina fácilmente la distancia máxima $\triangle x$, para la cual la adherencia entre el hierro y el betón ó concreto es debida sólo á la cohesión natural que da la unión de ambos materiales. Para otra distancia mayor que el límite $\triangle x$, es necesario, como se comprende, ya sea la unión de otros hierros que sirvan de traba para evitar el deslizamiento de los principales de tracción ó compresión; ó bien, que las barras tengan corrugaciones. Por este procedimiento de cálculo, que creemos no se ha desarrollado así hasta hoy, hemos determinado la forma de las corrugaciones de once distintas barras corrugadas que hemos patentado y se usan actualmente en las construcciones de México, fabricadas esas barras por la «Compañía de Hierro y Acero de México,» S. A.

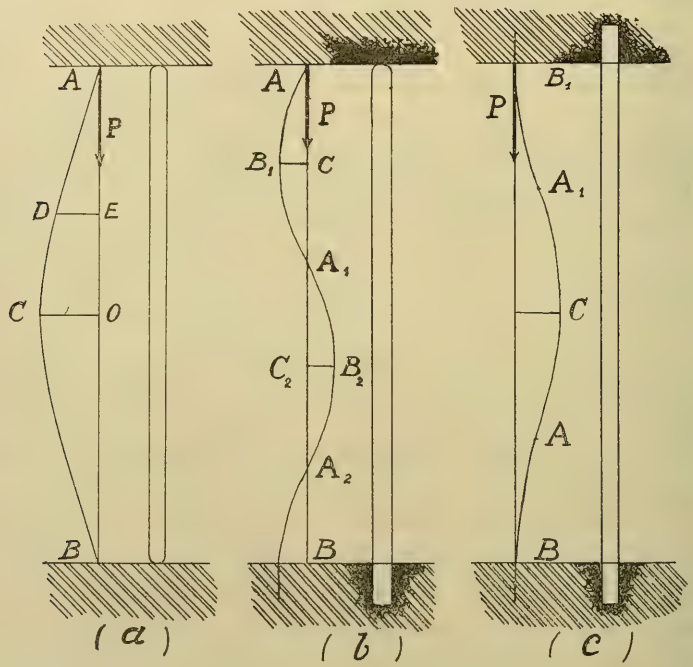
Para la determinación del flameo y de la condición analítica de flexión en las piezas de cemento armado sujetas á compresión, es posible deducir primero el centro de gravedad de la sección, punto en el que suponemos, para mayor claridad, aplicada una carga ó fuerza exterior P, que debe soportar la pieza. Sea S, la superficie total comprendida dentro del perímetro de la sección indicada en la fig. 1ª, una sección cualquiera; s, la sección total de todas las armaduras; G_c, el centro de gravedad determinado según la forma de S; G_h, el centro de gravedad de todas las armaduras. Tomando un eje auxiliar Z′ — Z′, se tiene:

$$S\,y'_c + s\,y'_h = (S + sn)\,y,$$

de donde:

$$y = \frac{S\,y'_c + s\,y'_h}{(S + sn)},$$

que es la distancia del centro de gravedad buscado de la pieza, al eje auxiliar conocido. Para una pieza cualquiera, cuya sección no fuera simétrica con relación al eje Y — Y, es decir, distinta de la que suponemos para simplificar, por el mismo procedimiento se deduce el valor z de la distancia del centro de gravedad á otro eje auxiliar Y′ — Y′.



Si por y se designa la deflexión CO (fig. 2ª), en un punto cualquiera de la pieza cuyo eje pudiera tomar la curvatura ADCB, y por x la distancia de ese punto al centro de la pieza, el cambio de curvatura entre dos puntos consecutivos del eje de dicha pieza, puede considerarse como la variación de $\frac{dy}{dx}$, por confundirse en un ángulo muy pequeño la variación del ángulo con la de la tangente ó el seno; por lo tanto, $\frac{dy}{dx}$, dividido por la longitud de la curva, es la curvatura media

entre dos puntos situados á la distancia $\triangle x$, que en este orden de magnitudes, $\triangle x$ es la longitud misma del arco ó de la curva, y cuando este valor es infinitamente pequeño es dx, y entonces, el cociente de la división anterior tiene por expresión $\frac{d^2y}{dx^2}$, ó sea la curvatura del arco ADCB, cuando es muy pequeña su variación, pues y es muy pequeño en la práctica con respecto á la longitud AB = 2 AO = 2 L.

Designando por a el valor máximo de y, CO, el momento correspondiente á la fuerza P en un punto cualquiera D, es:

$$M = P(a - y)$$

y la relación entre esta cantidad, I, y el radio r de la curvatura en ese punto D, es:

$$Mr = I_c \frac{E}{n} + I_h n^2 E_c$$

Las literales tienen la significación antes indicada.

Substituyendo el valor de n, resulta, reduciendo:

$$Mr = E\left(I_c \frac{1}{n} + I_h n\right)$$

Y como la curvatura es la recíproca del radio,

$$M \frac{dx^2}{d^2y} = E\left(I_c \frac{1}{n} + I_h n\right)$$

y, por consiguiente, la ecuación de la línea elástica, substituyendo el valor de M, es:

$$\frac{E\left(I_c \frac{1}{n} + I_h n\right)}{P} \frac{d^2y}{dx^2} = (a - y)$$

Para cualquiera magnitud de a, la ecuación anterior queda resuelta, como puede deducirse, con el valor de

$$y = a \cos x \sqrt{\frac{P}{E\left(I_c \frac{1}{n} + I_h n\right)}}$$

que la satisface. $\frac{d^2y}{dx^2}$ es negativo de $x = 0$ hasta $x = AO$, y como $(a - y)$ es positivo, así como las otras cantidades, $-\frac{d^2y}{dx^2}$ es la curvatura en sentido opuesto á la que representamos.

Cuando

$$x = 0, \quad y = a,$$

y cuando

$$x = L, \quad y = 0,$$

en consecuencia, para que se verifique

$$a \cos L \sqrt{\frac{P}{E\left(I_c \frac{1}{n} + I_h n\right)}} = 0$$

es necesario, subsistiendo la deflexión a, que el coseno sea nulo, ó lo que es igual, que el arco correspondiente sea $\frac{1}{2}\pi$, $\frac{3}{2}\pi$, $\frac{5}{2}\pi$,..... Así pues,

$$L \sqrt{\frac{P}{E\left(I_c \frac{1}{n} + I_h n\right)}} = \frac{1}{2}\pi$$

de donde resulta que el peso máximo que flexiona la pieza es:

$$P = \frac{E\left(I_c \frac{1}{n} + I_h n\right)\pi^2}{4L^2} = 2.4674 \frac{E\left(I_c \frac{1}{n} + I_h n\right)}{L^2} \ldots (5)$$

Es decir, P es la carga de ruptura, como tiene que ser, de acuerdo con la ley de Euler.

Substituyendo en la expresión de y el valor máximo de P, ecuación (5), se obtiene, en este caso, la siguiente ecuación de la curva elástica:

$$y = a \cos \frac{\pi x}{2L} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Dando valores á x, como

$$x = 0, \quad x = L, \quad x = 2\,L, \ldots \ldots$$

se obtienen los correspondientes para

$$y = a, \quad y = 0 \ldots\ldots$$

lo que demuestra que si se trata de una columna, por ejemplo, cuya longitud se aumente, se flexionará siguiendo la forma de una sinusoide, como lo mostramos en b (fig. 2ª), á medida que crezca la longitud L.

Como lo indica la figura (a), que ha servido en las consideraciones anteriores, la expresión (5) se refiere á piezas no empotradas en sus extremidades; pero de las relaciones anteriores se deduce fácilmente el valor de P para el caso de una pieza ó columna empotrada en su base, figura (b), ó para aquella que esté empotrada en sus dos extremidades, figura (c), pues en el caso (a), $BA = 2\,L$, en el segundo (b), $BA_2 = L$, y la curva se repite en A_2B_2, en B_2A_1, en B_1A, etc.; en el tercer caso (c), la curva se repite cuatro veces por haber los puntos de inflexión A y A_1. De manera que substituyendo por 2 L, en la ecuación (5), la longitud de la pieza, $i\,L = AB$, siendo i un número impar, se obtiene el valor de la carga de ruptura en el segundo caso, y substituyendo 2 L por 4 L, se obtiene el correspondiente valor de P para el tercer caso.

Más extensamente pueden ser desarrolladas las relaciones anteriores, en sus diversas aplicaciones á la construcción; pero deseando no hacer demasiado largo este trabajo, sólo las dejamos apuntadas, con el propósito que hemos expuesto: de estimular, si es posible, en algo, en esta nuestra patria, el estudio del cemento armado.

México, 6 de Octubre de 1913

RECHERCHES SUR L'EXPECTORATION TUBERCULEUSE

PAR

Albert et Alexandre Mary, M. S. A.

(Séance du 3 Novembre 1913)

L'étude histologique et chimique, évoquée par l'objet du présent mémoire, nécessiterait un travail volumineux; les notes relatives aux observations et aux expériences que nous avons faites pendant huit mois avec Mr. le Dr. Pascal Serph, de Paris, n'occupent pas moins de onze cent pages! Aussi bien, nous en tiendrons nous ici à résumer les points essentiels que nous pouvons tenir pour expérimentalement acquis, tant pour ne pas disperser l'attention du lecteur sur une série formidablement touffue d'essais de laboratoire, que pour ne pas sembler, au mépris de la probité scientifique, nous emparer purement et simplement de recherches dont une bonne partie n'est pas notre exclusive propriété. De même, nous écarterons systématiquement toute documentation clas sique, dont on retrouvera aisément les sources dans la *thèse* de Daremberg, et dans le *Traité de l'examen des crachats* de F. Bezançon et S. J. de Jong.

Voici la liste des principaux mémoires que nous avons publiés, antérieurement au mois d'Août 1913, sur la question qui nous occupe.

Synthèse du Bacille de Koch, une brochure in 8mo avec 1 pl. en couleurs. Paris, Rousset, 1913.

La cristallisation imparfaite, in *Annales Scientifiques et Industrielles*. Déc. 1912.

La Synthèse du Bacille de Koch, in *Tuberculosa*. 10 Déc 1912.

L'homogénéisation des crachats considérée comme un procédé de Synthèse du Bacille de Koch, in *Le Médecin* du 31 Janvier 1913. (Avec MM. Ph. Malvezin et Dr. Pascal Serph).

Sur la culture du Bacille de Koch synthétique, in *Le Médecin* du 31 Janvier 1913. (Avec les mêmes).

Le rôle intoxicant de la Bile dans la Tuberculose pulmonaire, in *Le Médecin* du 15 Mars 1913. (Avec les mêmes).

Sabre el cultivo del Bacilo de Koch sintético, in *La Semana Médica*, du 20 Février 1913 (avec 2 planches).

De la cholémie considérée comme cause de la Tuberculose, in *Le Médecin* du 15 Avril 1913. (Avec le Dr. Pascal Serph).

Sur la Synthèse du Bacille de Koch dans la culture des crachats tuberculeux, in *Le Médecin* du 15 Mai 1913. (Avec le Docteur Pascal Serph).

Sur la nature du crachat tuberculeux, in *Le Médecin* du 31 Mai 1913. (Avec le Dr. Pascal Serph).

Cytholyse et bacillose dans le vieillissement du crachat tuberculeux, in *Le Médecin* du 31 Juillet 1913. (Avec le Dr. Pascal Serph).

Sur l'ontogenèse des cristaux imparfaits formés en milieu colloïdal, in *Bull. Soc. Belge de Géologie. Procès Verbaux*, 1913.

HISTOLOGIE

Abstraction faite des hématies des crachats hémoptoïques, deux ordres d'éléments sont à mentionner: 1º Des cellules dites *alvéolaires*, que leur structure permet d'assimiler à des simples macrophages mononucléaires plus ou moins altérés. 2º De soi-disant «*fibres élastiques.*» Ces dernières ne sont pas des éléments histologiques, mais des productions plasmogéniques dues à la coagulation de l'albumine, qui, comme nous le verrons plus loin, est l'un des éléments chimiques dominants du crachat tuberculeux. Les méthodes employées pour mettre en évidence les «fibres élastiques,» reviennent à dissoudre le crachat, soit par une lessive de soude ou de potasse (Tenwick, Mathias Duval

et Lereboullet), soit par l'acide acétique (Hérard et Cornil), à prélever, colorer, et examiner le dépôt formé après vingt-quatre heures de repos. Les grossissements usités pour cette étude varient entre 150 et 300 diamètres. Si l'on prend la peine d'amplifier de 8 à 1200 fois les mêmes préparations, on se rend compte que l'on est en présence, non de fibres élastiques, mais d'un réticulum rétracté, plus ou moins détritique, formé de chaînes de micelles où l'on décèle de l'albumine, des phosphates et de la silice. A chaud, l'acide sulfurique pur les sépare et les brunit tout en restant impuissant à les détruire. L'ovalumine fraîche, traitée comme le crachat, par les méthodes classiques, donne des aspects et des réactions telles, qu'il est impossible de distinguer, dans une série de préparations non étiquetées, les «fibres élastiques» des crachats tuberculeux, des «fibres élastiques» du blanc d'œuf!

Nous avons institué deux nouvelles techniques pour nous assurer de la réalité de ces faits.

I.—Traiter sur lame le crachat, fixé par la chaleur, par une ou deux gouttes de lessive de soude. Porter sur la plaque chauffante pendant 10 à 15 minutes. Immerger dans l'eau distillée et déplacer lentement en divers sens. Sécher, colorer par la teinture de fuschine (3 à 4′). Décolorer par l'acide acétique au $\frac{1}{20}$. Laver, sécher, examiner. On observe de magnifiques réseaux albumineux à texture micellaire, susceptibles d'en imposer pour des fibres sous de faibles grossissements (250 diamètres). Les mêmes formes sont obtenues en substituant l'ovalbumine au crachat.

Avec l'ovalbumine comme avec le crachat, les mêmes préparations offrent des régions moins rétractées, ne laissant aucune doute sur la structure alvéolaire qui sert de point de départ à la formation des aspects fibroïdes.

II—Traiter sur lame le crachat fixé au brûleur Bunsen, par SO^4H^2 pur (5 minutes). Laver avec précaution. Colorer par la teinture de fuchsine (1 minute). Décolorer par l'acide acétique au $\frac{1}{20}$. Laver, sécher, examiner. Cette méthode donne des résultats surprenants au point de vue de la rapidité et de l'intensité de la coloration. Elle produit et met en évidence une structure fibroïde que l'on obtient identiquement avec

l'ovalbumine. Elle semble, en général, fournir des lacis plus touffus que la technique précedente; ces lacis épais justifient, en quelque sorte, l'observation de Remak, qui signalait des fibres «tantôt en état de liberté, tantôt contenus dans un étui fibrineux.»

En résumé, les solvants du crachat respectent les particules sphéro-cristallines (micelles), capables de former un hydrogel, partageant avec tout les autres gels de la structure alvéolaire. Le progrès de la précipitation ou une déshydratation brusque du gel, agrandit les alvéoles, amincit, étire et tronçonne leurs parois, qui prennent alors, sous de faibles grossissements, l'apparence fibroïde.

Cet exemple montre à quel point A. L. Herrera et surtout A. Lecha-Marzo ont raison de déclarer que les histologistes font souvent de la Plasmogénie—comme Mr. Jourdain faisait de la prose—sans le savoir!

BACTÉRIOLOGIE

Le crachat tuberculeux est caractérisé par l'abondance d'un corps bactéroïde dit «bacille» de Koch. Nous avons trouvé, par suite d'expériences qui ont eu le plus grand retentissement, que les éléments primitifs du «bacille» de Koch sont des sphéro-cristaux, ultra-microscopiques, tantôt isolés (*corps de Much*), tantôt alignés en chapelets lâches (*strepto-bacilles*), ou serrés (*bacilles granuleux*); souvent étroitement unis par la coalescence en bâtonnets classiques (*Bacille de Koch*); parfois, en fin, groupés en arborescences dendritoïdes (*formes mycosiques*), ou en simples amas ou zooglées (*Tuberculose de Malassez*). Ces sphéro-cristaux peuvent être préparés synthétiquement, *in vitro*, par l'action de la tuberculine sur le glycérophosphate de soude, ou par divers modes de précipitation de l'albumine. Les bacilles synthétiques offrent les mêmes réactions colorantes et les mêmes caractères morphologiques que les naturels. Nous les avons cultivés avec succès sur glycérophosfate de soude et sur pomme de terre glycérinée.

C'est un fait bien connu que nombre d'individus non tuberculeux sont cependant porteurs de Bacilles de Koch, souvent fort nombreux. Et, d'autre part, dans certains cas, le Bacille de Koch est associé, dans

les expectorations, à d'autres espèces microbiennes. C'est ainsi que, dans un même crachat de laryngite tuberculeuse, acompagnée de tuberculose pulmonaire au deuxième degré, nous avons trouvé, outre, les divers formes d'involutión du *Bacillus tuberculosis*, quelques streptocoques, des pneumocoques, des bacilles de Lœfler, des entérocoques et sporadiquement, *Micrococcus catarrhalis*. En présence d'une pareille floraison microbienne, sur quelle espèce baser un diagnostic par l'examen microscopique?

CHIMIE

Le crachat nummulaire accuse une réaction franchement acide et bleuit la teinture de gaïac. Il est soluble à froid dans l'eau et dans les alcalis, soluble à froid et très soluble à chaud dans les acides concentrés. Il donne des soles opalescents, en général, légèrement verdâtres, franchement verdâtres dans l'acide acétique. Les acides dilués, au contraire, le précipitent de ses soles. Calciné dans une capsule de porcelaine, il dégage d'abord des vapeurs ammoniacales, puis des gaz combustibles de la série de l'éthylène, et laisse un résidu de charbon léger et boursouflé. Ce résidu sec, contient, en outre, du fer, de l'acide phosphorique, de la chaux, de la potasse, de la soude, une petite proportion de silice, etc.

Trois corps dominent dans le crachat frais:

1er. L'albumine.
2me. Les pigments biliaires.
3me. Un autre pigment du groupe de l'Indigo.

On trouve, de plus, des acides gras, vraisembablement biliaires, auxquels incombe le processus nécrosant, et une assez grande proportion de graisses et de lipoïdes, que l'on émulsionne en traitant les soles de crachats par l'éther ou le chloroforme.

Albumine.—On a beaucoup parlé de l'albumino–réaction des expectorations tuberculeuses, et il n'est pas de Congrès de la Tuberculose où l'on est agité la question de savoir si cette réaction est plus précoce que

la bacillose. La conclusion, quasi unanime, à ce sujet est affirmative. Mais on a le tort de rechercher des traces de l'albumine dans le crachat, alors qu'en réalité, ce dernier est essentiellement formé d'un hydrogel, comparable au blanc d'œuf, d'une albumine quasi identique à l'ovalbumine. En dehors des caractères de solubilité, de précipitation et de calcination qui rapprochent le crachat tuberculeux de l'ovalbumine et l'éloignent des autres matières protéiques de l'organisme, fibrine, mucine, pyine, etc., nous citerons, comme réactions communes, la réaction xanthoprotéique avec l'acide azotique, la réaction pourpre avec l'acide sulfurique, la réaction violette, très intense à chaud, avec l'acide chlorhydrique pur. Enfin, la réaction du biuret est fournie identiquement par l'ovalbumine et le crachat tuberculeux, alors que les autres produits normaux et pathologiques albumineux, produisent des réactions différentielles.

Le déplacement par l'acide azotique nitreux d'une solution aqueuse ou acide de crachat, suivant Gmelin, montre, à la séparation des deux liquides, une couche assez épaisse, blanche, finement granuleuse, d'albumine.

C'est le procédé le plus simple pour la mise en évidence de la quantité considérable de protéïne de l'expectoration des phtisiques pulmonaires.

Bile.—La présence de la bile en nature, dans le crachat tuberculeux, explique les colorations apparentes de celui-ci. Les expectorations des 2$^{me.}$ et 3$^{me.}$ périodes sont d'abord jaune-verdâtres, puis verdâtres et grisâtres. Il s'agit de bile plus ou moins oxydée, ainsi qu'on peut s'en assurer en laissant vieillir à l'air la bile de poulet, de lapin, ou même de la bile humaine prise de la vésicule cystique. Le déplacement par l'acide azotique nitreux montre, en dessous de la zône albumineuse, un anneau franchement vert dont la teinte est imputable à la biliverdine, soit préexistante, soit résultant d'une oxydation de la bilirubine. Cette réaction peut être reproduite synthétiquement, avec le complexe obtenu en agitant du blanc d'œuf avec une faible quantité de bile d'un vertébré superieur.

Les soles d'expectorations tuberculeuses donnent également la réac-

tion de Triboulet, avec la solution légèrement acétique de sublimé corrosif.

Indican.—Les réactions colorées par l'acide azotique, l'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique, bien que regardées habituellement comme propres aux albuminoïdes eux-mêmes, tiennent en réalité à des modifications d'un pigment existant dans presque toutes les substances protéïques, et appartenant au groupe de l'indigo.

Nul n'ignore que l'on décèle l'indican urinaire en ajoutant à une prise de l'urine à analyser, deux fois son volume d'acide chlorhydrique pur; si la réaction est positive, une teinte bleue apparaît à froid dans le liquide; le chloroforme s'en empare facilement et la liqueur de Labarraque la fait disparaître. Mais cette méthode ne révèle pas les faibles quantités de pigments; celles-ci se manifestent à chaud par une nuance violacée passant même au violet franc, susceptible de décoloration par la Liqueur de Labarraque, et le déplacement par le chloroforme. Parallèlement, la teinte violette du crachat tuberculeux, traité à chaud par deux volumes d'acide chlorhydrique pur, est éliminée par la Liqueur de Labarraque, et déplacé par le chloroforme. On est donc en présence d'un corps à tout le moins voisin de l'indican, et les multiples colorations—que l'on considère comme trop distinctes les unes des autres, puis qu'elles sont susceptibles, par une suite d'oxydations ou de réductions, de passer de l'une à l'autre—*peuvent être reproduites en utilisant des simples solutions d'indigo.*

En traitant par la lessive de soude une solution d'indigocarmin, on réalise un véritable caméléon passant, à la faveur de la chaleur, puis du refroidissement en présence de l'air, par toute une gamme de teintes allant du vert au bleu, au violet et au pourpre, pour revenir au vert. En recommençant à chauffer, le même phénomène chromatique se renouvelle, et ainsi de suite, trois ou quatre fois consécutivement. Il s'établit alors une teinte jaunâtre, neutre et stable, voisine de celle de la réaction xanthoprotéique et qui est aussi celle de l'indigocarmin décoloré par la Liqueur de Labarraque.

Les réactions du gaïac et du gaïacol, en présence de certains acides et des catalyseurs, sont dues à la présence dans ces produits, d'un pig-

ment facile à mettre en évidence par oxydation et *identique à celui du crachat tuberculeux*. La teinture de gaïac, chauffée avec deux volumes d'acide chlorhydrique pur, donne la teinte violette déjà signalée, que fait disparaître la Liqueur de Labarraque et dont peut s'emparer le chloroforme. Les réactions du gaïac sont jaune, verdâtre, vert franc, bleuâtre, bleu intense; celles du gaïacol sont rose, violette, rouge-brique brun foncé, noirâtre.

Les grains noirs, dits «grains de charbon,» rencontrés dans certains, crachats nummulaires, sont simplement des grains d'indigo.

La bile possède la curieuse propriété de dissimuler l'indigo, ce qui explique la difficulté d'apprécier intégralement les proportions de ce pigment dans le crachat tuberculex. De fortes quantités d'indigocarmin, ajoutées à de la bile diluée ne donnent aucune des réactions de l'indigo en-deça d'une limite assez reculée.

VIEILLISSEMENT DU CRACHAT TUBERCULEUX

Si l'on abandonne des crachats verts dan un flacon pendant plusieurs semaines, on constate qu'ils se séparent en deux parties: l'une, caillebottée, blanchâtre, albumineuse, reposant au fond du récipient; l'autre, liquide, verte, riche en pigments biliaires, surnageant. Une odeur sulfhydrique, repoussante, s'en dégage. Toutes ces observations se répètent, à la coloration verte près, avec le blanc d'œuf, qui se liquéfie en vieillissant. Par contre, le pus vieux se concrète: c'est donc à tort que l'on regarde l'expectoration tuberculeuse comme *purulente*. Déjà nous avons vu qu'elle ne renferme, en général, que des mononucléaires et des bacilles, alors que le pus contient des polynucléaires et des streptocoques. Ajoutons que le pus battu avec de l'ammoniaque forme un coagulum consistant, adhérent au vase, alors que le crachat se dissout avec facilité.

CONCLUSIONS PATHOLOGIQUES

La composition de l'expectoration tuberculeuse, image de celle du caséum, prouve que la tuberculose pulmonaire est un envahissement local par une albumine voisine de l'ovalbumine et que l'organisme phti-

sique, en proie au métabolisme destructif, est impuissant à dégrader. La présence de la bile établit la réalité de la cholémie intense qui acompagne et surtout prépare la tuberculose; elle explique les troubles généraux des fonctions viscérales (intoxication rénale, tachycardie, constipation, fléchissement de l'activité stomacale, etc.), prodromatiques ou syndromatiques de la tuberculose. Elle suffit, en d'autres termes, à faire voir dans la tuberculose, beaucoup moins la maladie infectieuse et contagieuse, redoutée au sujet de laquelle on a promulgué tant d'erreurs techniques grosières, qu'une maladie essentiellement et primitivement individuelle d'auto intoxication, ayant la cholémie pour prélude, l'invasion albumineuse du poumon pour scène centrale, et la nécrose pour dénouement.

PLANCHES

PLANCHE LVII

1.—Crachat tuberculeux vert. Coloration par le bleu polychrome de Unna. Cellules dites alvéolaires (mononucléaires) et bacilles demi-granuleux.

2.—Crachat tuberculeux blanc, expectoré par un malade traité par la pepsine. Cellules alvéolaires. Bacilles fragmentaires et corps de Much.

3.—Id. Amas de cellules alvéolaires.

4.—Vieille expectoration. Bacilles de Koch encapsulés.

PLANCHE LVIII

1.—Salive d'un individu non tuberculeux. Cellules épithéliales et Bacilles de Koch granuleux.

2.—Crachat tuberculeux étalé sur lame, coloré à la fuschine et décoloré à l'acide acétique dilué, après avoir été traité à chaud par une goutte de lessive de soude. Fibres élastiques des auteurs (en réalité, réticulum albumineux, dont A × 800 montre la texture micellaire).

3.—Ovalbumine traitée de la même manière. Identité absolue de structure et de texture (B). Les figures 2 et 3 sont grossies 250 fois.

4.—Crachat de laryngite tuberculeuse. Coloration par le bleu de Unna. Formes diverses du Bacille de Koch. Quelques pneumocoques et bacilles diphtériques. Grandes cellules épithéliales. Nombreux polynucléaires. Entérocoques et *micrococcus catarrhalis*. Rares formes streptococciques.

PLANCHE LIX

1.– Crachat tuberculeux. Coloration par la fuschine et le bleu de méthylène. Formes atypiques, volumineuses et ramifiées, du Bacille de Koch. La constitution sphéro-cristalline est très apparente.

2.—Ovalbumine precipitée par l'acide acétique à 3 pour cent. Coloration par le Unna. Aspect de Bacilles de Koch granuleux.

3—Ovalbumine precipitée par l'alcool à 90°. Même aspect.

4.—Pus d'une fistule anale, pour la comparaison histologique avec le crachat. Polynucléaires. Microzymas. Coloration par le Unna.

Les préparations ont été dessinées sous le microscope.

MONOGRAFIAS DE ARQUEOLOGIA MEXICANA

ALTARES-INCENSARIOS

A

CHALCHIUHTLICUE Y A MACUILXOCHITL

POR EL

Lic. Ramón Mena, M. S. A.

I

Los recientes descubrimientos arqueológicos de mi distinguido discípulo el Prof. D. Manuel Gamio, en la región de Atzcapotzalco, constituyen un acontecimiento por los datos nuevos que proporcionan al estudio de las antigüedades.

Gamio viene, de tiempo atrás, estudiando la civilización teotihuacana en su rama tecpaneca y por eso le interesa, entre otras, la región de Tacuba y Atzcapotzalco; fué, pues, en los tlaltellis de Santa Lucía, comprensión del último lugar antes citado, en donde, buscando tiestería, encontró los preciosos incensarios que voy a estudiar.

Naturalmente que fueron hallados en fragmentos, pero la porción eje, la porción directriz, podía ser seguida como lo fué, y un apreciable, inteligente y lento trabajo de consolidación, que acredita a Gamio de arqueólogo-verdad, presentó las obras a estudio en la Exposición de la Escuela Internacional de Arqueología en 1913.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Los incensarios son de arcilla cocida y consisten en un brasero de doble vientre que sirve de base y en una campana que se prolonga en chimenea tubular, y es a la chimenea a la que va adosado por pasti-

llaje el altar propiamente dicho, integrando el todo una pieza cerámica notable.

Verdaderos *amacallis* que llevan en el centro las máscaras de las deidades de que se trata son los altares de referencia, que en su cara anterior recuerdan las líneas generales de los templos o teocallis. El perfil arroja varios planos inclinados que sirven de dosel y de asiento a la deidad y dan el plano de una greca de la típica de líneas rectas en esta civilización.

AMACALLI DE CHALCHIUHTLICUE. FIG. 1

El nicho o dosel para la deidad, pues no a otra cosa equivale el amacalli (calli, casa, y amatl, papel), está formado por una faja de cinco tiras con series horizontales de relieves que imitan pinturas; por dos jambas adornadas al centro con flores rematadas arriba por penachos de pluma; sostienen estas jambas una cornisa que presenta tres flores circulares y queda integrado el nicho para la máscara de la deidad. Sobre la cornisa y al centro, un plumero en abanico forma un remate elegante y a los lados otros plumeros menos altos que el anterior, adosados a piezas montantes sobre la cornisa y puramente ornamentales.

Atrás del plumero central está la chimenea.

El nicho está ocupado por una máscara antropológica de tipo teotihuacano; lleva el cabello corto, sobre la frente, orejeras de flores circulares monopétalas y nariguera del tipo del braserillo pectoral del Dios del Fuego; sobre la frente una banda con cuatro bolitas y un caracolillo al centro. La cara es bermeja y el caracol también.

Todo está aplicado por pastillaje y es de lámina delgada 4 y 7 milímetros.

Las dimensiones de este altar son:

Altura total	0m.67
Latitud arriba	0 .415
Latitud abajo	0 .265
Altura del brasero	0 .20

El brasero, la campana y la chimenea son de paredes gruesas, de una arcilla mezclada con fragmentos calcáreos y de una cocción incompleta. La campana tiene lateralmente asas o agarraderas para levantar el altar del brasero, éste tiene también sus agarraderas en la unión de los vientres y son en forma de oreja con su nacohtli redondo hacia abajo.

Quedan restos bien apreciables en todo el monumento de haber estado recubierto de pintura, advirtiéndose los colores rojo y amarillo, sobre una imprimación blanca aplicada directamente sobre la arcilla cocida.

En el brasero se encontraron carbones y caracolillos.

INTERPRETACION

Desde luego llama la atención el simbolismo *cinco;* con efecto, cinco son las tiras de papel que sirven de frontal al altar, cinco los penachos de plumas, cinco las bolitas (ventelolotli) aplicadas a las flores, cinco el número que arrojan las cuatro bolitas y el caracolillo de la banda frontal de la deidad y cinco, finalmente, las flores circulares que decoran el altar y proporcionan la lectura macuilxochitl; además, al centro de las flores circulares hay otras de diverso tipo y que son iguales a la que simboliza el nombre Macuilxochitl en el hieroglifo de esta palabra; por otra parte, las bolitas son ofrenda a esta deidad y las cinco tiras de papel lo son igualmente; cuanto al color bermejo de la máscara, se refiere a esta deidad y más bien a Xochipilli, a quien se refiere también el color amarillo y el yacametztli o nariguera del Dios del Fuego, íntimamente ligado con el anterior, mas no se trata sólo de Macuilxochitl–Xochipilli, sino de Chalchiuhtlicue, como advocación de aquéllas, pues claro lo dice ese caracolillo simbólico del centro de la banda frontal. La relación es congruente: Chalchiuhtlicue, deidad del agua; Xochipilli, de la tierra, y Macuilxochitl, de las flores.

II

AMACALLI A MACUILXOCHITL. FIG. 2

Conviniendo a ambos amacallis la descripción general y los datos puramente cerámicos, paso a la descripción particular del segundo monumento.

El frontal del altar es una banda, a perfiles, del braserillo del Dios del Fuego, pero invertido, y sobre ella la ofrenda de cinco bandas de papel más pequeñas que las del anterior y con diferente dibujo; las jambas son desiguales, la izquierda es semejante a las del anterior, pero adosada a una pieza ribeteada de pequeñas plumas; la derecha es un grupo de flechas y ambas sostienen una cornisa de bandas de papel lisas y colgantes; sobre la cornisa un plumero remata el monumento; sobre las jambas y la cornisa, flores circulares, siendo de advertir que las superiores tienen el centro de mica; entre las cuatro flores de arriba hay un penacho de plumas invertido que toca la banda frontal de la deidad; arriba tres mariposas.

La máscara de la deidad es del mismo tipo antropológico que la del anterior amacalli, también pintada de rojo, con nacochtlis de flores circulares monopétalas y yacametztli de Xiuhtecuhtli, pelo corto sobre la frente y banda frontal con cuatro flores circulares.

La campana de la chimenea tiene agarraderas en forma de teja española y están de delante a atrás, interrumpiendo la primera el frontal del amacalli.

En el monumento dominan los colores rojo y amarillo. Las dimensiones de este amacalli son:

Altura total	0m.65
Altura del brasero	0 .165
Altura de la campana	0 .115

INTERPRETACION

Los papeles de ofrenda (tetevitl), el ornato floral, los colores simbólicos, la ofrenda de panecillos en forma de mariposas, la jamba de fle-

chas, que es la ofrenda Xuchimitl (flecha de Xochitl), todo hace pensar en Macuilxochitl-Xochipilli.

En la mesa de este altar se encontraron pequeñas florecillas de arcilla pintadas, ofrendas indudablemente.

Uno y otro monumento pertenecen a la civilización Nahoa, rama teotihuacana, familia tecpaneca.

Cuando fueron hechos estos amacallis, había adelantado notablemente el arte de cocer la tierra, pues así lo dicen los diversos grados de cocción de las pastas, según el uso a que se les destinó, la finura de las piezas ornamentales, de pasta homogénea, bien batida y de cocción completa; el pastillaje, muy diverso del primitivo y la composición artística, el uso de moldes y el modelado de la figura humana.

Entre uno y otro amacalli existe diversa concepción artística, casi una gradación. El de Macuilxochitl-Xochipilli, es sencillo, severo, tiene lo absolutamente indispensable al objeto y al mito. El de Chalchiuhtlicue resulta recargado; la oreja en el brasero es un signo de decadencia.

En las mismas excavaciones de Santa Lucía, Atzcapotzalco, encontró el Sr. Gamio otros amacallis, pero en fragmentos tales, que sólo la campana y la chimenea pudieron ser reconstruídas.

Esto hace presumir que realmente hubo altares consagrados a las deidades de los días de las veintenas.

Imponente y hermoso ha de haber sido el espectáculo de estos altares por su figura, sus colores y las volutas de humo aromático, ascendiendo de los penachos de plumas y extendiéndose a bañar la estancia, velando tenuemente los colores y las formas.

La mentalidad religiosa y artística de los nahoas, palpita en estos monumentos que agregan una página a nuestra Arqueología.

México, Septiembre 21 de 1913.

Fig. 1.—Incensario-Amacalli a Macuilxochitl-Chalchiuhtlicue.

Fig. 2.—Incensario-Amacalli a Macuilxochitl-Xochipilli.

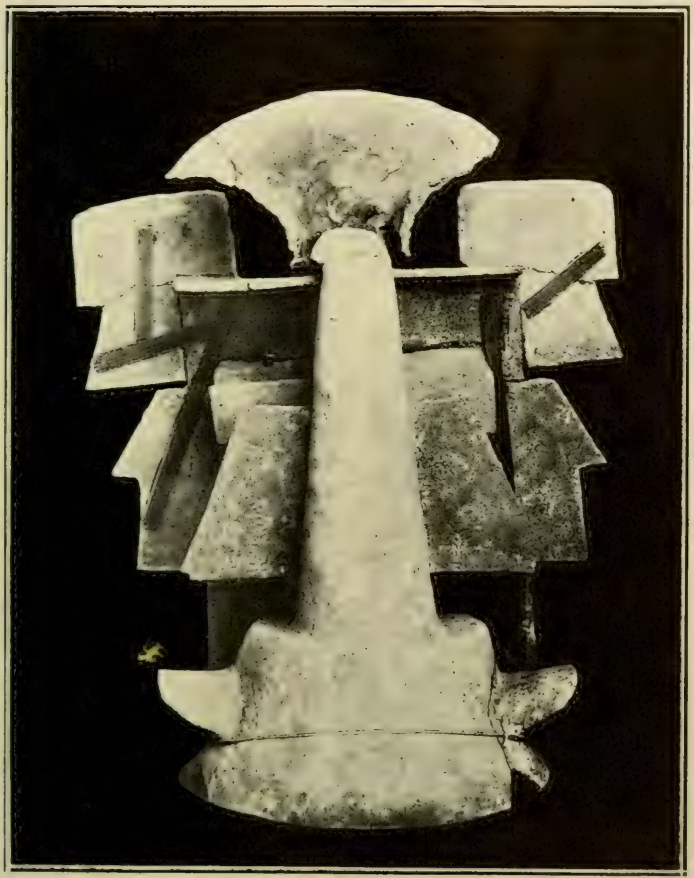
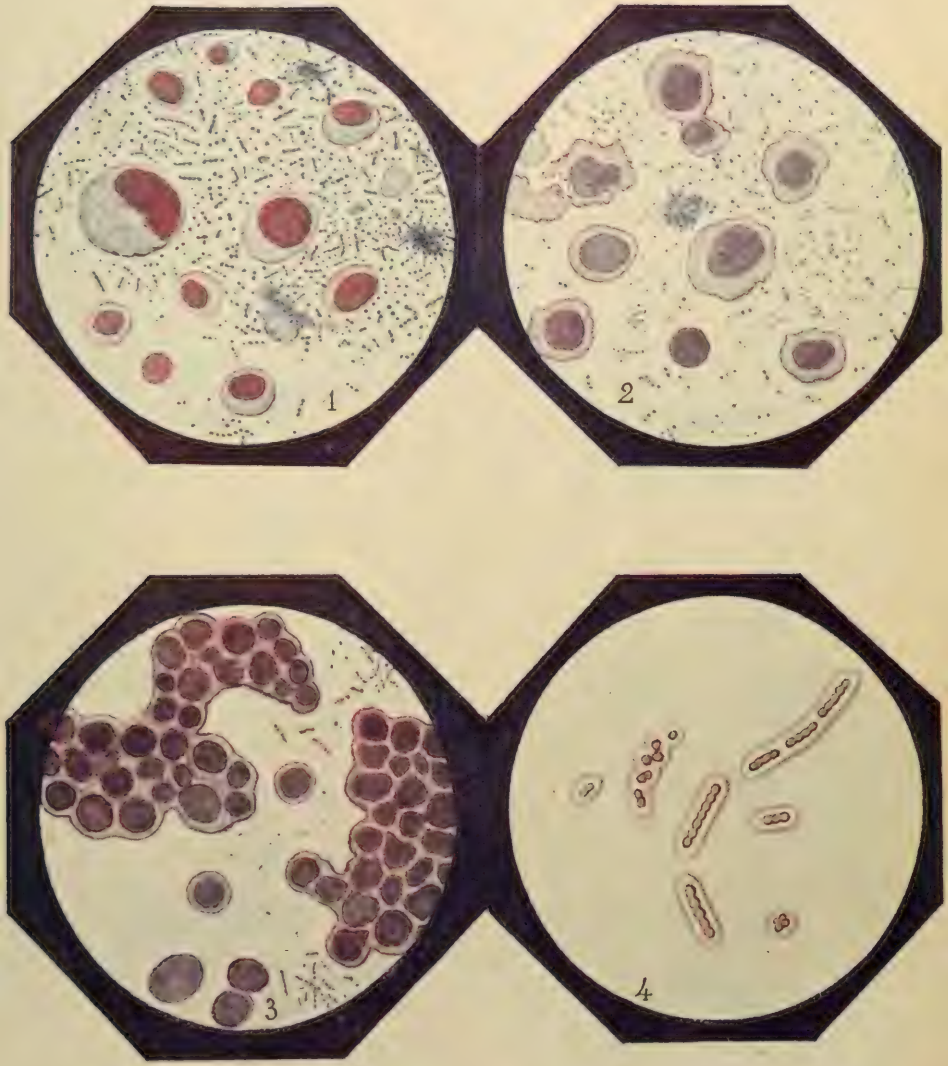
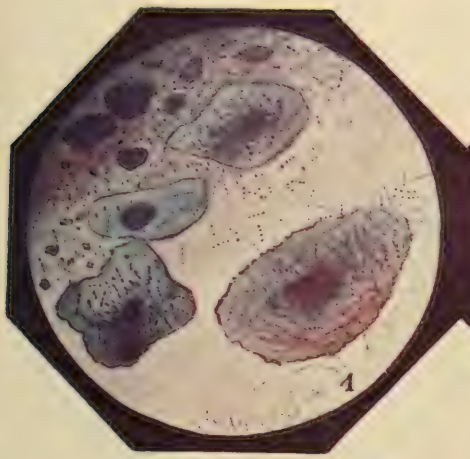
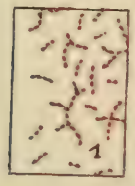


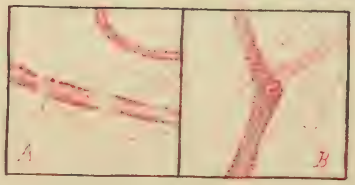
Fig. 3. –Cara posterior de los Incensarios – Amacalli (sin el brasero).

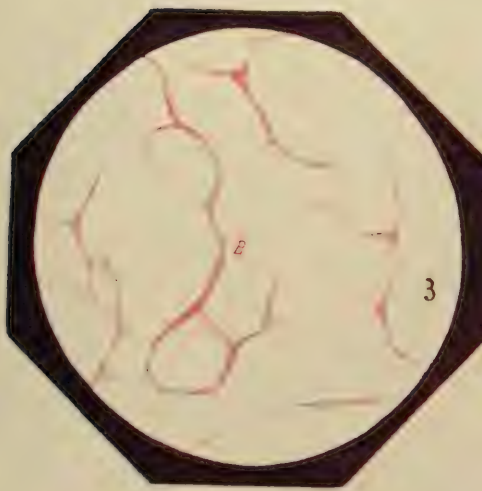

1
2
3
4

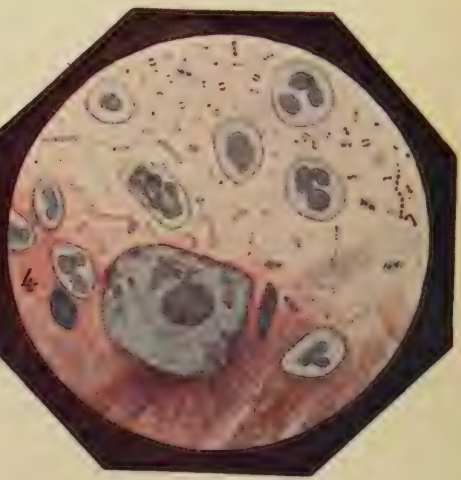

1

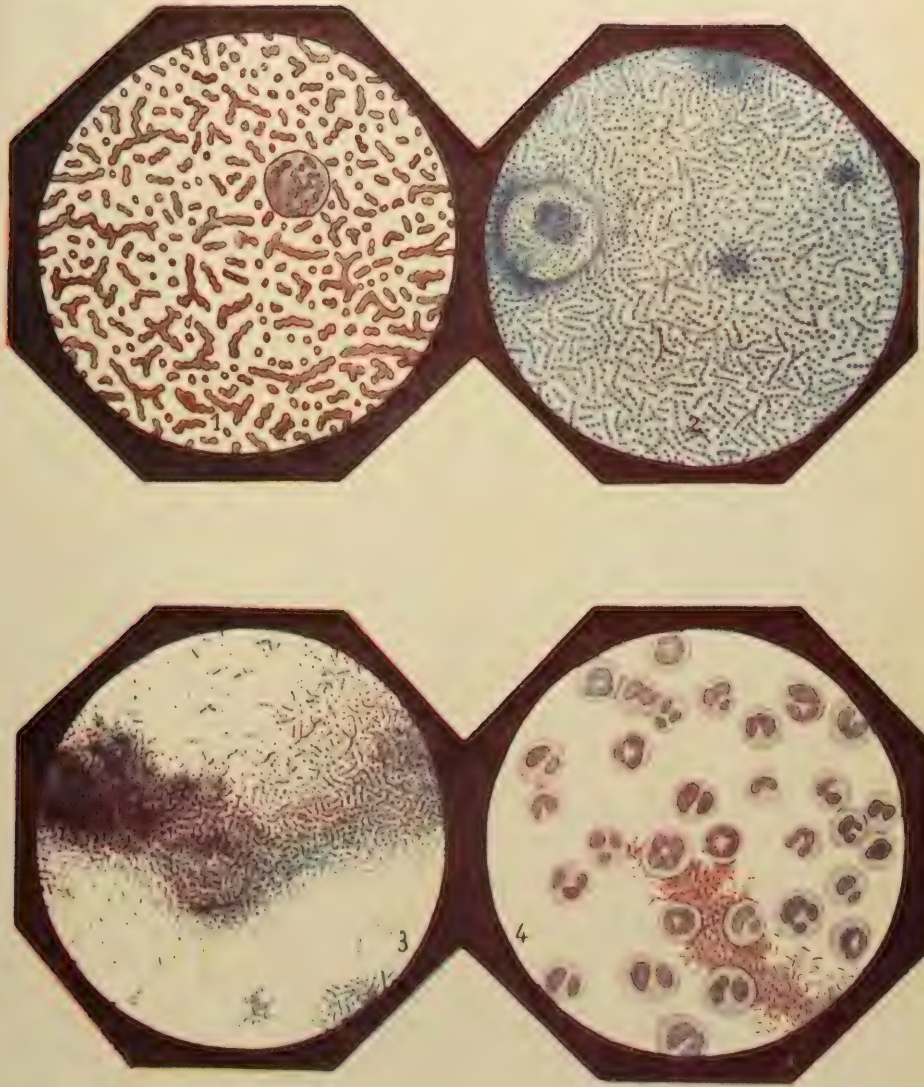
2


1


A
B


B
3


4


1
2
3
4

EL FONETISMO DE LAS LENGUAS INDIGENAS
DEL TERRITORIO MEXICANO

Por el Lic. Francisco Belmar, M. S. A.

LIBRA
NEW YO
BOTANIC
GARDE

(Sesión del 4 de Noviembre de 1913)

A una inmerecida distinción de esta honorable Sociedad y á una marcada benevolencia para conmigo, debo el honor de encontrarme entre sabios tan distinguidos y literatos tan connotados, en este recinto que dignifica el nombre de Alzate. Vengo hoy á cumplir con la obligación contraída de contribuir con mis exiguos elementos á los estudios de orden científico que han sostenido, sostienen y sostendrán tan elevado el nombre de los que honran la memoria de uno de nuestros sabios mexicanos. Pocos serán los elementos de ciencia que mis estudios puedan traer, cuando por una de esas inexplicables inclinaciones se han reducido al indio, y especialmente á sus desconocidas lenguas. Por eso, debo pediros dispensa, y en el estudio que hoy presento, excluiré mucho que pueda cansar vuestra atención.

El fonetismo de las lenguas indígenas del territorio mexicano, será el objeto de mi presente estudio.

Como función propia de la vida animal tenemos la fonación y á ella pertenecen la palabra, como consiguiente psicológico, como concepto del alma ó del ser que siente y piensa, y el sonido puramente fisiológico, que constituye el grito de los diferentes animales que sienten, pero que no piensan. En las lenguas, es la fonación producto de la voz del hombre, como sonido articulado y como signo de sus modificaciones internas. Dos elementos contribuyen á ella: las funciones orgánicas del aparato bucal y el sonido resultante de las mismas.

Estas funciones difieren, no obstante, en los diferentes grupos etnológicos del territorio mexicano y constituyen la diferencia de sus lenguas, fisiológicamente hablando. El estudio de dichos elementos, aplicados especialmente á determinado grupo de los seres humanos, esto es, el estudio de los sonidos de un idioma y su conjunto, constituyen la fonética ó el fonetismo.

Su estudio es de trascendental importancia en la investigación de las lenguas indígenas, y sin él no llegaríamos á descubrir las alteraciones que las lenguas sufren, ya en sí mismas, ó ya en su tránsito para formar otras. La fonética extiende su aplicación al etimologista, y con razón el sabio Reinach critica la etimología dada á la palabra cadáver, de la frase latina *caro data vermibus*, porque esto se hace con frecuencia cuando se olvidan los elementos de la fonación. El Diccionario de la Real Academia de la Lengua incurre, en mi concepto, en error semejante al que Reinach cita, cuando aplica á la palabra *tocayo*, que es especialmente usada en los dominios mexicanos, la fórmula latina: *ubi tu Caius ego Caia;* siendo así que la voz *tocayo* se derivaría, sin duda, de la voz nahoa *tocaitl*, nombre, y de la posposición *yo*, que connota que la palabra participa de la naturaleza del primitivo.

La fonética (ó el fonetismo) tiende, pues, no sólo al estudio de los sonidos de la voz humana, considerados de una manera aislada. Su objeto es el estudio de la formación del habla, ó como se expresa Sievers, el de la producción, esencia y aplicación del sonido del lenguaje en la formación de las sílabas, palabras, oraciones, y el estudio de las condiciones generales de su transformación y extensión.

Unter Phonetik, dice, *verstehen wir die Lehre von der Sprachbildung, d. h. von der Erzeugung, dem Wesen und der Verwendung der Sprachlaute zur Bildung von Silben, Woertern und Saetzen, endlich auch von den allgemeinen Bedingungen ihres Wandels und Verfalls.*

Las funciones del aparato bucal pueden producir el sonido, como elemento de la palabra, pero su naturaleza difiere tanto en su producción, como en las diferentes lenguas ó dialectos de las naciones ó pueblos. En su producción, el sonido es vocal ó consonante, produciéndose el primero en la laringe y el segundo en el tubo bucal, y en cuanto

á su naturaleza, no todas las lenguas tienen los mismos sonidos vocales y consonantes; así, el castellano, reconoce cinco vocales; el francés, siete y las nasales consiguientes, *an*, *in*, *on*, *un;* y estudiando los dialectos indios, encontramos en el huave y en el chontal, once vocales y en el ayook, nueve. El huave reconoce las cinco vocales claras:

a, *e*, *i*, *o*, *u*,

tres obscuras:

ä, *ë*, *ï*,

dos semimudas:

e, *i*,

y la vocal *uf.* que solamente se encuentra finalizando las sílabas *iuf*, *euf*, *uouf.*

En el chontal existen diez sonidos vocales:

a, *â*, *è*, *i*, *î*, *ì*, *o*, *ó*, *u*, *ù*.

El ayook ó mixe reconoce las siguientes ocho vocales:

a, *e*, *ë*, *ï*, *o*, *ö*, *u*, *ü*.

Las vocales marcadas con diéresis, por ejemplo, la *ö*, representan, poco más ó menos, el sonido de la *ö* alemana, y la *ë* y la *ï* son modificaciones de esta última.

La articulación del sonido bucal se modifica de unos dialectos á otros; y degenera de unas lenguas á otras, procedentes de un tronco común. En el zapoteco del Valle de Oaxaca, lo mismo que en el hablado en la sierra de ese Estado, las vocales son claras, cambiando sólo en intensidad y cantidad, como:

raka, suceder;
lashi, alma;
Kieba, cielo;
Kella, noche;
loo, cara.

El mixteco y los dialectos cercanos á él, reconocen diez sonidos vocales; los claros:

i, e, a, o, u,

y los nasales:

í, é, á, ó, ú.

El amuzgo tiene, como el mixteco, las vocales claras y nasales, y, además, las breves, cuya articulación se efectúa con rapidez, como:

tsòhó, piedra,

que se pronuncia como si estuviera escrito *ts–hó*.

El cuicateco tiene cinco vocales:

an, en, in, on, un,

y dos obscuras, lo mismo que el chatino; distinguiéndose especialmente el chatino de Usila por la nasalización.

En el mazateco se reconocen también los once sonidos vocales: cinco claros, como en castellano; cuatro nasales,

ê, â, ô, û,

y dos abiertos:

è, à.

El papabuco tiene una *á* nasal y una *è* breve.

Antes me referí al mixe, analizando sus sonidos vocales, y á este respecto Quintana dice, refiriéndose al dialecto MOHTUAU: «En esta lengua hay dos diptongos: uno de *u* y *o*, v. gr., *cüxm, xüma;* y otro de *ó* y *e*, v. gr., *töhc, yöc.* En los cuales diptongos, ninguna de las dos vocales de que se componen, se pronuncia claramente por sí sola; y así sale la pronunciación ó la voz, compuesta de las dos vocales juntas, lo cual no se puede explicar por escrito: y es necesario atender á como los naturales pronuncian los diptongos, lo cual con el cuidado y ejercicio se aprende.»

No basta, por lo mismo, para el estudio del fonetismo de las lenguas indígenas, el conocimiento de los sonidos vocales ó consonantes, división que sigo por estar generalmente admitida, sino determinar su naturaleza intrínseca. Así, el sonido vocal es un sonido laríngeo, que se distingue por el timbre, y siguiendo á Sievers, no reconozco la división fundamental en los idiomas indios de sonidos vocales y consonantes, dándose como naturaleza de la vocal, el que puede pronunciarse por sí sola sin la ayuda de ningún otro sonido, y por el de una consonante, el que no puede pronunciarse sin el auxilio de un sonido vocal; pues este hecho no puede establecer una diferencia esencial en los sonidos, y muchas veces pasarán los sonidos vocales á la categoría de consonantes y viceversa. En las diferentes y poco estudiadas lenguas indígenas de México, las vocales funcionan como consonantes, y éstas se pronuncian aisladamente, sin el auxilio de la vocal.

La *i* en totonaco funciona como consonante cuando hiere a otra vocal, como:

tla–kas–kun–kua–ian, quiero comer;
na chu–ku–pa–la–ia, vuelves á cortar; etc.

La *u* tiene también fuerza de consonante hiriendo á otra vocal, como:

kau, diez;
ka–ui–to, once;

en donde la *u* de *kau*, diez, al formar el numeral *ka–ui–to*, once, pasa á la categoría de consonante. Y al contrario muchas consonantes, funcionarían como vocales pronunciándose aisladamente sin el auxilio de un sonido vocal, como:

sh–la–kan, ellos;
s–ti–pu, pulmón;
pa–h–la, duro;
sh–ku–ta, agrio; etc.

Walker define las vocales diciendo: «una vocal es un sonido simple formado por una efusión continua del aliento y cierta conformación

de la boca, sin ninguna alteración en la posición, ni movimiento de los órganos del habla, desde el momento en que el sonido vocal comienza hasta que acaba.» Y por consonante entiende: «Una interrupción de la efusión del sonido bucal, proveniente de la aplicación de los órganos del habla, los unos á los otros.» Esta definición la vemos confirmada en los dialectos indios de México.

Además de la determinación de la naturaleza del sonido bucal, debe de estudiarse la combinación de las vocales, que son simples, cuando forman un solo sonido, y compuestas cuando se combinan entre sí. En los dialectos de la familia mixteco–zapoteca–otomí, se duplica el sonido vocal, como:

En zapoteco:

baa, hermoso;
luu, cierto;
roo, comer;
yuu, casa.

En chinanteco:

baa, pared;
hee, fandango.

El chatino duplica poco, como:

chee, caño;
hai, guayaba.

La misma duplicación de vocales reconoce la rama mixteca en los dialectos amuzgo, mixteco, mazateco, cuicateco, chocho, popoloka, trike y otomí.

En la familia mexicana decrece notablemente la duplicación del sonido vocal, como en el mexicano y chontal; en el mixe ó ayook, la vocal se duplica más que en los anteriores, como:

haa, aquel;
eepk, espuma;
koo, mano;
nva, madre; etc.

La combinación de los sonidos vocales forma los diptongos y triptongos. En los dialectos mexicanos, la *a* y la *u* se combinan generalmente, como:

kual-li, bueno;
kua-uetl, frijol;
kua-uitl, árbol;
neu-atl, yo.

La *u* se combina generalmente con las demás vocales, como:

uei, grande;
chi-kuei, ocho;
i-ziuh, mañana;
i-huitl, palma;
ka-uitl, tiempo;
kia-uitl, lluvia;
yan-kuik, nuevo.

En el chontal existe la misma combinación, formando, como en mexicano, diptongos y triptongos, v. gr.:

lape-yai-me, acoger;
tlan-makopohma, acomodar;
to-nausui, acostar;

reuniéndose en algunas palabras, como en esta última, hasta cuatro vocales: *ua-u-i*.

Se duplica asimismo, en chontal, el sonido vocal, como:

kal-noo, araña;
al-hee, papel;
le-maa, cielo;
li-hoo, cola; etc.

El huave duplica la vocal menos que el mexicano y el chontal, y la combinación de ésta, forma los diptongos y triptongos.

Hablar, como en las lenguas que hemos enumerado, en cada uno de los dialectos del territorio mexicano, de su fonetismo en relación con las vocales, en el estudio que presento ante los honorables y sabios miembros de esta Corporación, sería alargar demasiado lo que debe ser corto para no fatigar vuestra atención. Por lo mismo, en otros apuntes continuaré el estudio del fonetismo con relación á las consonantes, para determinar la importancia de este estudio en las investigaciones de las lenguas del territorio mexicano.

(Continuará.)

EL DOCTOR DON JOSE FRANCISCO ARROYO

INTENTO BIOGRAFICO

Por Juan B. Iguiniz, M. S. A.

(Sesión del 4 de Noviembre de 1913.)

Hacia el Norte de nuestra patria, en el Estado fronterizo de Nuevo León, se halla situado el Partido de *Doctor Arroyo* con su cabecera del propio nombre. Hasta hoy nadie ha dicho, sino accidentalmente, quién fué el Dr. D. José Francisco Arroyo, que por sus grandes méritos en pro de aquella Entidad mereció se diese su nombre á esa parte de nuestro territorio. Esto nos ha sugerido la idea de darlo á conocer y de esbozar con débiles frases sus relevantes virtudes cívicas y privadas, las que no dudamos nos servirán de ejemplo en estos tiempos de interés y de egoísmo.

Vió la primera luz el año de 1775 en el Mineral de San Sebastián, al Oeste de la Nueva Galicia, en el hoy Cantón de Mascota. Tuvo por progenitores al Sr. D. Mariano Arroyo de Anda, perteneciente á una familia distinguida, cuyos miembros ocuparon altos cargos en el Gobierno y han honrado el foro y las letras patrias, y á Doña Margarita Villagómez. [1]

Niño aún lo llevaron sus padres á Guadalajara, donde á la temprana edad de doce años ingresó en calidad de alumno en el Seminario Conciliar, regenteado entonces por el Marqués de Pánuco, Dr. D. José Apolinario Vizcarra. Hizo con grande éxito los estudios preparato-

1 "Relación de méritos del Dr. D. José Francisco Arroyo, Maestrescuela Dignidad de la Santa Iglesia Catedral de Monterrey." Guadalajara, 1832.

rios y concluídos éstos,[1] sintiendo que el Señor lo llamaba al estado sacerdotal, prosiguió con el mismo entusiasmo y dedicación los de ciencias eclesiásticas. Once años permaneció el joven Arroyo en el referido plantel, en cuyo tiempo dió pruebas manifiestas de poseer un talento no común, por los merecidos laureles que se conquistó en los cursos de Humanidades, Filosofía, Teología y Derecho. Logró por oposición y con aprobación unánime de sus sinodales, una beca de honor de Teología, así como también que sus superiores lo invistieran con los honoríficos cargos de Presidente de academias, Consiliario y substituto nato de todas las clases, sólo concedidos á aquellos alumnos que se hacen acreedores á ellos por su saber y su conducta ejemplar.

Recibió las órdenes sagradas de manos del Ilmo. Sr. Dr. D. Juan Cruz Ruiz de Cabañas, uno de los Prelados más ilustres que han ceñido la mitra de Guadalajara, cuando apenas contaba la edad requerida por los cánones, y en vista de su suficiencia, con dispensa del examen á que en esos casos se sujeta á los pretendientes al sacerdocio. Desde luego le fueron concedidas licencias generales para confesar y predicar en las diócesis de Guadalajara y Sonora.

En 1796, cuando aun era diácono, llegó á Guadalajara el Ilmo. señor D. Fray Francisco Rousset de Jesús, Obispo electo de Sonora, quien prendado de su gran discreción y demás méritos que adornaban al futuro sacerdote y previendo que era una esperanza para la Iglesia mexicana, le propuso lo siguiese á su lejana Diócesis, á lo que accedió de buena voluntad. Desde luego el expresado Prelado, haciendo punto omiso de su edad y no fijándose sino en sus relevantes dotes, lo invistió con el grave cargo de Secretario de Cámara y Gobierno. Dos años después, el 6 de Julio de 1798, según lo refiere Fray José Mariano Vasconcelos en su *Diario histórico* que se guarda inédito en

1 El Dr. D. Agustín Rivera en "Los Hijos de Jalisco," Guad. 1897, p. 13, dice que el Dr. Arroyo concluyó el curso de artes o sean los estudios preparatorios, bajo la dirección del Dr. D. José M. Hidalgo, el año de 1794 y menciona entre sus condiscípulos á D. Francisco Severo Maldonado, D. Toribio González y D. Salvador García Diego, á cual más notables por su talento y que después ocuparon altos puestos en la Iglesia y en el Foro.

la biblioteca del Colegio Apostólico de *Propaganda fide* de Ntra. Sra. de Guadalupe de Zacatecas, salió de Guadalajara para esa población el Ilmo. Sr. Rousset llevando consigo á su joven Secretario, en cuya ciudad, el 5 de Agosto siguiente fué consagrado solemnemente en la iglesia parroquial por el Ilmo. Sr. Cabañas, con asistencia de los doctores D. Pedro Escandón y D. Juan José Moreno, dignidades Arcediano y Tesorero respectivamente del Cabildo guadalajarense.[1]

Investido el nuevo Pastor con la plenitud sacerdotal, permaneció todavía algún tiempo en Zacatecas, de donde en compañía de nuestro biografiado se dirigió nuevamente á Guadalajara adonde arribaron el 20 de Noviembre para continuar su ruta hacia su Diócesis. Allí por espacio de cinco años fué el Sr. Arroyo el brazo fuerte del Prelado, con quien compartía el peso de la administración espiritual en el desempeño de su importante cargo, así como el de examinador sinodal y otras diversas comisiones que, como veremos adelante, le encomendó, con el celo y la eficacia que siempre le fueron peculiares. Además, lo acompañó á la visita pastoral, habiendo recorrido juntos la mayor parte de las parroquias del Obispado, según lo asegura el mismo Prelado en su informe de 4 de Noviembre de 1802.

El 1º de Abril de 1803 volvió el Sr. Arroyo á Guadalajara con la útil experiencia adquirida durante cinco años de permanencia en Sonora y seis días después ingresó á formar parte de la familia episcopal con el cargo de familiar y capellán del Ilmo. Sr. Cabañas.[2] Tan digno Prelado, durante una ausencia temporal de su Secretario de Gobierno, con entero beneplácito de todos, eligió á su familiar para que lo substituyese, y además, entre otras honoríficas comisiones, le encomendó la de Examinador Sinodal del Obispado. Lo llevó también consigo á la visita pastoral y en 1807 lo delegó para que practicase la visita al Convento de las Capuchinas de Lagos.[3]

1 La copia de algunos fragmentos de tan interesante y curioso diario, nos fueron facilitados bondadosamente por nuestro respetable amigo el Sr. Pbro. D. Luis G. Gordoa.

2 Diario citado.

3 "Relación de Méritos" citada.

No se crea que el Sr. Arroyo hubiese olvidado el estudio por las múltiples atenciones de su ministerio, sino por el contrario, se dedicó á ellos con singular empeño y profundizó más sus conocimientos hasta obtener por la Universidad de Guadalajara los grados de Licenciado y Doctor en Teología, "con universal aprobación *nemine discrepante*." Su Prelado no dejó de utilizar su talento en los planteles docentes; obtuvo en propiedad por cuatro años las cátedras de Historia Eclesiástica y Elocuencia Sagrada, en el Seminario y á la vez se opuso á las de Teología en la mencionada Universidad, donde desempeñó interinamente por tiempo considerable las de Prima, Santo Tomás y Lugares Teológicos.[1]

En Agosto de 1804 falleció en Guadalajara el Dr. D. Agustín José Mariano del Río de Loza, Canónigo Magistral de la Catedral. Para cubrir la vacante, algún tiempo después se convocó el concurso acostumbrado, en el cual también tomó parte nuestro biografiado, aunque el favorecido lo fué el Dr. D. José María Hidalgo.

El Ilmo. Sr. Cabañas convencido de la importancia de un clero instruído y virtuoso, desde que tomó las riendas del Gobierno de su Diócesis acarició la grande idea de fundar un establecimiento donde se educase convenientemente á los jóvenes aspirantes al sacerdocio y el cual á su vez sirviese de asilo á los sacerdotes ancianos y enfermos, así como de casa de corrección á aquellos que olvidados de los altos deberes de su sagrado ministerio, hubiesen sufrido algún desliz en el camino de la virtud, donde regenerados por el ejemplo y la práctica de los ejercicios espirituales reparasen sus faltas y saliesen con nuevos bríos para proseguir la senda del bien.

Numerosos fueron los obstáculos que tuvo que vencer el diligente Prelado para llevar á feliz término una de sus más grandes obras, mas al fin logró ver realizados sus deseos. Reconstruyó el antiguo edificio de los Oblatos, inmediato al templo de Ntra. Sra. de la Soledad, y estableció allí el Colegio Clerical del Salvador, el cual fué inaugurado en Enero de 1805. Dió á nuestro biografiado la comisión de formar su re-

1 "Relación de méritos" citada.

glamento y plan de gobierno y estudios, conforme á sus constituciones y lo nombró primer Rector del Establecimiento, habiendo estado á su frente durante diez años.[1]

En el mismo año de 1805 fué nombrado Cura interino del Sagrario, y según consta en los libros del archivo, sirvió la parroquia hasta fines de 1806, pues firma las partidas y demás documentos del 27 de Marzo hasta el 2 de Diciembre de los años indicados.[2] En Enero de 1808 pasó con igual carácter á la del Santuario de Ntra. Sra de Guadalupe, donde permaneció hasta el 20 de Febrero de 1815,[3] cumpliendo siempre las atenciones de su oficio sin desatender por eso las respectivas del Colegio Clerical. Durante la epidemia que en 1814 asoló á la ciudad, estableció en su parroquia un plan de caridad para socorrer á los indigentes y después, cuando amenazó la peste de viruelas, estableció en su misma casa un dispensatorio de vacuna para precaver á los niños de sus terribles estragos.

El año siguiente, previo concurso canónico, obtuvo en propiedad el Curato de Tlaltenango, de cuyo beneficio disfrutó por más de cuatro años. Allí, como en todas partes, trabajó con verdadero celo paternal por el bien de sus feligreses y guiado por su espíritu humanitario, de la misma manera que antes lo había hecho en Guadalajara, llevó niños vacunados y logró difundir en aquella región el preservativo maravilloso de Jenner.

De allí pasó en 1819 á Monterrey, en cuya Catedral obtuvo en concurso la canongía Magistral, la cual desempeñó hasta el 8 de Julio de 1831, fecha en que ascendió á la dignidad de Maestrescuela.

Entretanto, se desarrollaban en España grandes acontecimientos. El 1º de Enero de 1820, el capitán D. Rafael Riego, se pronunció proclamando el restablecimiento de la Constitución de 1812 y secundando

1 "Relación de méritos" citada.

2 El archivo del Sagrario Metropolitano lo revisamos cuidadosamente en 1908 debido á la bondad del entonces párroco Sr. Pbro. D. Jaime de Anesagarti y Llamas quien después ciñó la mitra de Campeche.

3 Santoscoy "Veinte años de beneficencia y sus efectos durante un siglo." Guadalajara. 1893, p. 13.

el movimiento se logró el triunfo, habiendo sido jurada ésta en todos los dominios de la Monarquía. Convocadas nuevamente las Cortes se procedió á la elección de los diputados para los años de 1820 y 1821 cuyo acto tuvo verificativo en Guadalajara el 20 de Agosto de 1820, bajo la inmediata vigilancia de las autoridades. Entre los representantes designados por la Nueva Galicia, fué entre otros nuestro biografiado, á la sazón miembro del Cabildo regiomontano.

Desde luego partió para la Península, donde posesionado de su alto cargo "fué notorio su celo y aplicación por los intereses de la América." Cumplida su misión, al clausurarse la Asamblea retornó á su Catedral á proseguir el desempeño de sus cargos eclesiásticos, encontrando á su llegada un cambio radical en los asuntos políticos y consumada la magna obra de nuestra Independencia.[1]

Cuál haya sido la labor de nuestro biografiado en la capital de Monterrey, nos lo dicen los documentos que á continuación copiamos, los que vienen á confirmar los justos y merecidos elogios que le hemos prodigado.

Por informe del Gobernador de la Mitra de Monterrey de 1º de Agosto de 1831, consta que: "á más de haber desempeñado las funciones propias de la dicha Canongía Lectoral y Dignidad, se ha ejercitado sin intermisión el Dr. Arroyo en la administración de los Santos Sacramentos y predicación de la palabra divina, no limitándose su celo por el bien de las almas á la diaria administración del sacramento de la penitencia en la iglesia, sino que se ha prestado con la mayor complacencia y actividad á cualquiera hora del día ó de la noche, sin servirle de embarazo lo rígido de las estaciones del clima, al socorro de cuantos han solicitado su dirección, de modo que más bien se ha po-

1 En el "Suplemento a las Semblanzas de los diputados á Cortes," México, 1822, se lee acerca del Dr. Arroyo: "Calvo de encías, gangoso de voz, complaciente de genio y cortesano sin vocación, ha hecho lo posible por echar su piedra en el rollo según consta de cierto folletito que su señoría escribió en desagravio de la niña América; *hoc* no obstante quédese el buen Arroyo entre A y B y no se hable más."

[A: á los que han procedido por el estilo de los que han dado en llamar *liberales;* B: a los que van y vienen y que se cuelan por en medio].

dido titular un Vicario expensado por el Cura del Sagrario, que Canónigo ó Dignidad de la Catedral. Ha servido también de Penitenciario á los jóvenes del Seminario por cuya educación política y cristiana ha tomado el mayor interés. Ha promovido asimismo la erección de la casa de Beneficencia de aquella ciudad, auxiliando á sus habitantes y sirviéndoles de Capellán. Ha predicado por muchos años los domingos por la tarde en aquella Santa Iglesia y en consideración á su instrucción y virtudes morales y políticas, aquella Mitra lo ha condecorado con los encargos de Examinador Sinodal é individuo de la Junta de Censura Eclesiástica."

En otro despacho del Cabildo de esa Catedral se expresa que "provisto el Dr. Arroyo con unanimidad de votos para la Canongía Lectoral de la dicha Santa Iglesia, la ha obtenido desde el año de mil ochocientos diez y nueve, de cuya Canongía acaba de ascender á la Dignidad de Maestrescuela por unánime elección del mismo Ilustrísimo Cabildo; en cuyo tiempo ha sido nombrado para el oficio de Juez Hacedor varios años, y para otras comisiones y encargos importantes del Cabildo; que siempre ha desempeñado cumplidamente así como todas las demás obligaciones capitulares y propias de su oficio."

Por otro certificado del mismo Gobierno Eclesiástico consta asimismo "su notoria literatura, pública aceptación, considerándosele acreedor á toda clase de ascensos. Y por último, que hasta el día no tiene pendiente ninguna causa en los Tribunales, ni se halla inodado con irregularidad alguna, suspensión, censura, pena eclesiástica ó inhabilidad canónica; antes, sí, goza y obtiene el libre ejercicio de sus licencias con especiales facultades."

Al instalarse la primera Legislatura del Estado de Nuevo León, fué el Dr. Arroyo electo Diputado, y terminada ésta lo fué igualmente para las cuatro siguientes. Su celo en los negocios civiles no fué menor que el que siempre manifestó en las labores de su ministerio. Esto lo testifica el siguiente documento expedido por el Gobierno de esa Entidad: "el Dr. Arroyo ha gozado y goza en aquel Estado de la mejor opinión pública, no sólo por sus buenas constumbres y servicios públicos eclesiásticos, sino también por su decidido amor y aplicación á cuanto con-

duce al bien común de la Sociedad civil, al cual ha contribuído constantemente con sus liberalidades en las ocasiones que se han ofrecido, y con sus oficios personales de supererogación á más de los muy graves de obligación en que le han puesto las confianzas públicas desempeñadas con honor y con celo notorio, ya de Diputado en cinco Legislaturas continuas, ya de Síndico Procurador de la Casa de Beneficencia, á la cual ha servido hasta de Capellán gratuito, ya de otras varias comisiones y encargos de gravedad que ha tenido á bien hacerle aquel Gobierno."

Además, por otro despacho del expresado Congreso, se asegura que: "en acta de 21 de Julio de 1831, dicha Diputación permanente acordó al Dr. Arroyo licencia para pasar á Guadalajara á oposición y que se le despachará por el Secretario atestado de ella y de sus servicios en manera que haga fe. En cuyo cumplimiento certifica que el expresado Diputado lo ha sido y ejercido de tal con aplicación, celo, pureza é integridad en la Legislatura Constituyente y en las cuatro Legislaturas Constitucionales bienales sucesivas, inclusa la presente, impendiendo generalmente en todos los asuntos un trabajo ímprobo y laboriosidad infatigable con aplauso universal de todo el Estado, según que consta por notoriedad y por documentos que en abundancia obran en el archivo de la Secretaría." [1]

En 1831 fué propuesto como candidato al Supremo Consejo de Indias para ocupar las mitras vacantes de Guadalajara y Durango por sus respectivos Cabildos y además para la de Sonora por el Arzobispo de México, y ese mismo año volvió á Guadalajara á desempeñar las funciones como opositor á la Canongía Penitenciaria de esa Iglesia, la cual obtuvo y sirvió hasta que ascendió á dignidad hasta llegar á la de Arcediano.

Casi á raíz del regreso del Dr. Arroyo á Guadalajara, en Octubre de 1834, fué nombrado Prior del Convento del Carmen, Fray Manuel de San Juan Crisóstomo Nájera. Sería ocioso hablar en estos momentos de tan célebre humanista, cuya personalidad ha traspasado los lí-

1 "Relación de méritos" citada.

mites de la República; pero sí diremos que su llegada marcó una era de progreso intelectual en aquella capital. Consagró todos sus esfuerzos á la Instrucción Pública, á la Beneficencia, al desempeño de las comisiones que le encargaron el Gobierno Civil y el Eclesiástico, y al desempeño de su ministerio. Su convento fué el centro de reunión de los hombres amantes del saber, los que agrupados alrededor del sabio carmelita se aprovecharon de sus profundas enseñanzas.[1] Entre este escogido grupo se contó nuestro biografiado, quien á pesar de los años que sobre él pesaban, no se desdeñó, cual tierno niño, de perfeccionar sus conocimientos en compañía de otros jóvenes en la melodiosa lengua de Tasso.[2]

Una de las obras principales de Fray Manuel fué la reapertura del Colegio de San Juan Bautista, en cuyas tareas colaboró eficazmente el Doctor Arroyo, quien fué además nombrado por el Gobierno del Departamento, Catedrático Benemérito de Moral. La apertura del plantel se verificó con gran solemnidad el 17 de Abril de 1841 y pocos días después inauguró nuestro catedrático su curso, en cuyo acto pronunció un sucinto discurso sobre la Moral cristiana, que mereció darse á la imprenta.[3]

Desde que retornó el Sr. Arroyo á Guadalajara, se abstuvo por completo de tomar participación alguna en los asuntos políticos que en esa época abstraían la atención general de la nación, y su única y exclusiva ocupación fué el cumplimiento de sus deberes capitulares y eclesiásticos, entre otros los de Gobernador de la Mitra, que desempeñó en varias épocas y Capellán de las Religiosas Capuchinas, que sirvió hasta su muerte.[4] Su decidido amor á las bellas letras, las ciencias y la historia, lo acompañó hasta el sepulcro, y recogido en su Biblioteca que era selecta y numerosa, como lo prueban los restos que aun guarda la Biblioteca

1 Rivera. "Descripción de un cuadro de veinte edificios." San Juan de los Lagos, 1883, p. 40.

2 Fernández Villa. "Breves apuntes sobre la escuela de pintura en México." León, 1864, p. 46.

3 Véase nuestro opúsculo "El Colegio de San Juan Bautista de Guadalajara." México, 1912.

4 Le sucedió en la capellanía el señor Canónigo Dr. D. Juan N. Camacho.

Pública de Guadalajara, pasaba las horas que le dejaban libres sus diversas ocupaciones, entregado al agradable placer de la lectura y del estudio.

Aunque su pluma no fué muy fecunda, sí produjo algunas obras en las cuales revela su erudición y profundos conocimientos en Filosofía, Ciencias Eclesiásticas é Historia. Están redactadas en un lenguaje claro y aunque su estilo no es muy florido, no obstante no escasean las frases vigorosas, manejadas con tino y elegancia, especialmente en las varias polémicas que sostuvo. Entre los escritos citaremos los siguientes:

1.—El Cura interino de Santa María de Guadalupe á sus feligreses en el solemne Juramento de Constitución.

Hoja en folio, suscripta en Guadalajara á 16 de Mayo de 1813.

2.—Discurso que el Sr. Dr. D. José Francisco Arroyo pronunció en la H. Asamblea del Estado de Nuevo León, de que es Diputado, al discutirse en ella el proyecto presentado al H. Congreso de Zacatecas por su Diputado el Sr. Gómez Huerta. (*Al fin:*) Guadalajara: 1827, Imprenta de la Viuda de Romero. En 4º, 15 p.

3.—Modo de analizar la cuestión sobre patronato, y sus fundamentos, por el Sr. Arroyo.

En "El Defensor de la Religión," de Guadalajara. Tomo I, página 237.

4.—Apuntamientos sobre concordato y patronato, para servir á la Historia de México, por el Sr. Arroyo.

En "El Defensor de la Religión," Guadalajara. Tomo I, pág. 258 y siguientes.

5.—Discurso que en la apertura de las conferencias de religión y filosofía moral del Colegio de San Juan Bautista, de Guadalajara, leyó el Dr. D. José Francisco Arroyo, encargado de este ramo de instrucción. Guadalajara. Imprenta del Gobierno. 1843. En 4º, 12 p.

Además, tenemos noticia de un sermón impreso en Monterrey.

Como lo hemos dicho, siempre recibió el Sr. Arroyo honrosas distinciones, tanto de las autoridades civiles como de las eclesiásticas, y aparte de las ya mencionadas, el libertador Iturbide, al crear en 1822

la Orden de Guadalupe, lo condecoró con la Cruz de Caballero Supernumerario; el Vicario Capitular del Arzobispado de México, le concedió facultades para confesar religiosas enclaustradas; el Banco de Avío, establecido en la capital para el fomento de la agricultura y de la industria nacionales, lo nombró su corresponsal en Monterrey; el Gobierno del entonces Departamento de Jalisco, le dió el título de catedrático benémerito del Colegio de San Juan Bautista, de Guadalajara; y aun después de su muerte, el Congreso del Estado de Nuevo León, con el objeto de honrar su veneranda memoria, por decreto de 31 de Mayo de 1851, bautizó con el nombre de *Dr. Arroyo*, al Departamento de la Purísima con su respectiva cabecera, el cual conservan hasta la fecha.[1]

La fatiga producida por una larga y constante actividad física é intelectual, debilitó poco á poco su naturaleza hasta acabar con su importante vida, la que entregó en manos de su Creador confortado con los auxilios espirituales, en los primeros días del mes de Noviembre de 1847, á la avanzada edad de setenta y dos años, con la tranquilidad del hombre que ha cumplido con la misión para que fué creado. Sus restos mortales recibieron cristiana sepultura en el presbiterio de la iglesia del Convento de Capuchinas.[2]

Para concluir, epilogaremos con el Sr. Dr. D. Agustín Rivera, en breve, pero significativa frase, la vida de nuestro biografiado: *fué un sabio y un santo*.[3]

1 Hernández y Dávalos. "Directorio para las oficinas del servicio público de Correos de la República Mexicana." México, 1876, p. 516.

2 En el archivo del Sagrario Metropolitano de Guadalajara no pudimos encontrar la partida de defunción del Dr. Arroyo.

3 "Los hijos de Jalisco." Guadalajara, 1897, p. 55.

UNA NUEVA LEY EN LA ATMOSFERA:
LA LEY DE LA OPOSICION DEL VIENTO

TEORIA DEL MÉTODO DE GUILBERT

POR EL

Presb. Severo Díaz, M. S. A.

(Sesión del 3 de Febrero de 1914)

Caminando desde hace algún tiempo por una nueva vía en los campos de la investigación meteorológica, he podido descubrir puntos de vista originales para la explicación de muchos de los fenómenos de nuestra atmósfera, que he ido comunicando á esta querida Sociedad, á medida que caían á mi alcance. Y sucedió entonces, que por la fuerza de la Lógica, que es como una inercia que mantiene en movimiento al pensamiento que se ha lanzado en veloz carrera, he llegado á nuevas deducciones, con que contribuyo ahora, en la medida de mis fuerzas, á llenar mi turno. Ahora se trata, pues, de exponer una nueva ley, que en mi concepto entraña grandísima importancia, por la aplicación que le he encontrado para explicar el famoso método de Guilbert. Pero antes de entrar en materia, me voy á permitir recordar algunos antecedentes.

GÉNESIS

El punto de partida de estas mis investigaciones, fué el descubrimiento del fenómeno, nunca bien ponderado, que se ha llamado «temporal de invierno.» La serie de hechos, invariablemente unidos, que lo constituye, es, brevemente recordada, como sigue: una mínima pro-

funda de la presión, cielo enteramente despejado, vientos fuertes durante el día, del tercer cuadrante; todos estos reunidos, hacen, seguro, el siguiente desarrollo: al día siguiente, aparecerán *Ci.*, que luegó se organizarán en velo, pasando en los días consecutivos por las formas paulatinamente descendentes de los *A.-S.*, *A.-Cú.*, *S.-Cú.* y *N.;* durante este espacio de tiempo, en las capas bajas de la atmósfera, que era muy helada el día de la baja presión, ha entrado un viento frío del primer cuadrante, que primero un poco fuerte, crece á proporción que el cielo se cubre, para aflojar como á los dos ó tres días de haber comenzado; á la vez, la presión sube, tocando un respetable máximo que acaba al cesar la intensidad del viento boreal, para iniciar un nuevo descenso, con el cual viene la lluvia con baja presión, viento austral y frío menos fuerte. Este desarrollo cubre un espacio de ocho días.

Este es el primer caso de muy marcada oposición del viento.

Hube, en seguida, de proponerme seriamente la cuestión de las cuestiones: la causa de la lluvia. Entonces tuve que buscar teorías, me dediqué á comprar y leer libros y madurar, bajo la influencia de aquellas lecturas, las ideas que había logrado concebir en mi continua observación de los fenómenos de la atmósfera. La primera teoría que me salió al encuentro fué la que había leído en mi juventud y que dan por segura los libros de Física que uno estudia; encantadora vejestoria que sin duda no se proscribe de la enseñanza por los recuerdos que nos provoca. Empapado en la lectura de D. Juan N. Contreras, tuve para él un piadoso recuerdo, apartando luego, como mal pensamiento, sus curiosas lucubraciones. Y fuí a dar con la teoría de Guilbert, á la que le consagré un artículo en el «Boletín del Observatorio Central,» no aceptando sus modos de ver en este fundamental punto de la meteorología. El libro que me llamó mucho la atención fué el que después de grandes dificultades logré conseguir y que se titula: «*Le Nuage et son rôle dans la formation de la pluie,*» de M. Ch. Ritter, y con el resultado de su lectura pude escribir un estudio, que presenté á esta Sociedad con el título de «Cumulización horizontal.» (Memorias, t. 28, p. 199).

En efecto, Ch. Ritter, á juicio de los autores de «*Les Bases de la Météorologie dynamique*,» encabeza la falange, en otro tiempo poderosa, de los que creían que en la atmósfera se producen zonas de actividad muy bien circunscritas, que bien pueden llamarse *volcanes atmosféricos*, consistentes en que al constituirse un *Cú.* verdadero, de sus entrañas nace una fuerza explosiva que lanza á las altas regiones apéndices esféricos ó tubiformes de su misma masa, los que se encargan de hacer descender el preciado líquido de allá mismo y de la imponente masa de *Cú.* que en ello se transforma por la influencia de lo acarreado.

La Meteorología moderna ha acumulado sobre Ch. Ritter todas sus conquistas para probarle que las lluvias vienen de lejos y no son el resultado de ingeniosos mecanismos locales, por poderosos que sean. Y aun los fenómenos que al parecer son mas locales, los tornados, tienen su causa en particulares disposiciones de las isobaras en todo un continente.

Para mí, poco suponía combatir este ó aquel modo de concebir la causa de la lluvia, pero fué con este motivo como pude llegar á formarme un concepto nuevo é interesante de la forma de nubes llamada *Cú.*, que los autores todos de Meteorología consideran como efecto de las llamadas corrientes ascendentes, mientras que yo he visto en ellas el efecto de una corriente horizontal que, al avanzar en el espacio, va encontrando resistencia, y no sólo acumula los bordes, sino que produce las rotaciones tan características de estas nubes. Y esta acumulación horizontal, no sólo se manifiesta en las formas inferiores de nubes, sino que trasciende hasta los elevados *Cú.-Ni.;* y en general, se puede establecer que toda forma de nube es necesariamente dependiente de una corriente que va sembrando el espacio de un celaje que retrata, además del estado higrométrico, otro estado dinámico cuya resistencia se traduce por un aborregado más ó menos perfecto.

Y en este caso ¿qué debemos pensar de las corrientes ascendentes de la atmósfera, que son clásicas en Meteorología? Un nuevo estudio publicado en las Memorias y Revista de esta Sociedad, responde á esta interesante cuestión. En dicho estudio, y con documentos fotográficos,

de que en todas las ocasiones me he valido para mis demostraciones, analizo de preferencia la forma de nubes *Cú.–Ni.*, con su compañera obligada, el *Falso–Ci.* Veo entonces nacer allí la placa de *Falso–Ci.* bajo la influencia de una corriente superior, pues la experiencia me ha demostrado que de una intensa cumulización en el horizonte, á eso de mediodía, poco á poco se va elevando la placa en rumbo opuesto á aquel en que he visto soplar una corriente superior. Y este hecho lo he comprobado en todas las ocasiones en que ha aparecido un *Cú –Ni.*, sea en el día, sea en la noche. Para evidenciar teóricamente este fenómeno, hice unas figuras que traducen mi modo de pensar sobre tan raro como interesante fenómeno. En mi concepto, la corriente superior tiene por efecto comprimir las capas bajas de la atmósfera, precisamente en el momento en que ella va á descender, porque la calorificación del sol dilata lateralmente el aire inferior, teniéndose, en consecuencia, una especie de calorificación en vaso cerrado, lo que explica la alza de la presión en la primera mitad de las mañanas. Esta compresión hace fluir el aire dilatado, tomando un movimiento horizontal y esparciendo un celaje de cumulización horizontal, como el estudiado en el anterior trabajo. Al avanzar el día, á las horas del máximo calor, ya el descenso es notable y se origina entonces una penetración del aire que desciende y el que se ha dilatado, y quizá subido, apareciendo la placa precursora del *Cú.–Ni.*, en el punto opuesto al de la corriente superior.

Este es un segundo caso de la ley de oposición del viento.

Pero no llega aquí todo. Cuando no me orientaba aún en mis estudios por estas decisivas enseñanzas de la experiencia, queriéndome dar perfecta razón de la causa de nuestras alzas y bajas de la presión, que tan íntimamente se ligan á los cambios de viento, discurrí trazar curvas anuales de este elemento, por espacio de cinco años, y relacionarlas con los recorridos diarios de los centros de alta y baja presión que habitualmente se observan en el amplio territorio de los Estados Unidos, encontrando, sin lugar á duda, esta magnífica consecuencia: todas nuestras presiones altas y bajas son estrictamente dependientes de las presiones que se observan en la Unión Americana; no hay en es-

ta ley ninguna excepción. La exposición completa de este interesante resultado, se encuentra en mi trabajo, también publicado por esta Sociedad, que se titula «Síntesis teórica de nuestros principales meteoros.»

EXPOSICIÓN DE LA LEY

Las tempestades del estío, lo mismo que los temporales del invierno, son, pues, una aplicación de la ley de la oposición del viento. Los anteriores conceptos me bastarían para mi propósito, ya que fuera de estos fenómenos no encontramos otros en nuestra atmósfera. Pero yo deseo justificar más esta ley, hasta hacerla evidente, para lo que es necesario entrar en nuevos puntos de vista teóricos, ya que los de los hechos están enteramente a mi favor.

En mi estudio «Un temporal de invierno,[1]» al explicar el por qué del descenso de las formas de nubes, desde los *Ci.* hasta los *Ni*, me valgo de una cosa despreciada en la actual Meteorología, y que, sin embargo, tiene en mi concepto una importancia fundamental: la forma esférica de la tierra. Decía allí que al aparecer un centro de acción en un punto del territorio de los Estados Unidos, provocando con su energía una serie de corrientes aéreas muy bien determinadas en dirección, las líneas de esa dirección se asemejaban á tangentes llevadas por el punto de aparición, cuyos extremos debían de quedar á respetables alturas para aquellos puntos, como el nuestro de observación, que están lejanos del centro; pero que al acercarse, como sucede muchas veces, esta tangente ya no es tan alta, de manera que las modificaciones subsecuentes en el aire, aparecían á niveles más y más bajos, determinando las diferentes formas de nubes que iban desde los *Ci.* hasta los *Ni.*

En las tempestades del estío, las corrientes superiores que provocan los mismos centros, descienden poco en altura, porque durante ese tiempo los centros referidos se alejan mucho al Norte; no hay, pues, las formas paulatinamente descendentes como en invierno, pero su in-

1 Memorias, t. 26, p. 359.

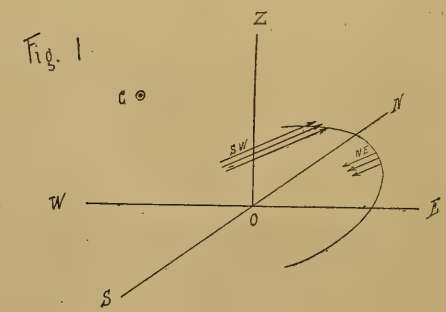
fluencia se traduce entonces por una rotación azimutal de las corrientes inferiores, que en sentido opuesto levanta; los hechos, muchísimas veces comprobados, nos testifican, en efecto, que si una noche asomó un *Cú.–Ni.* en el NE., al día siguiente, casi a la misma hora, aparece el mismo fenómeno al E. y después al SE. Las placas de *Falso–Ci.* experimentan esa misma desviación.

En ambos casos es común observar que, varios días después de notar ese fenómeno del descenso de formas de nubes ó de rotación azimutal, se siente en tierra la corriente occidental.

La Meteorología general nunca ha tomado en cuenta este descenso explicado en la forma dicha, lo que en mi concepto se debe á que el hecho no ha de ser muy aparente en las regiones del habitual recorrido de los centros, donde se encuentran los más notables meteorologistas; pero en estas regiones tropicales no deja lugar á duda, y para mí es evidente.

La inmediata consecuencia que esta observación entraña está fuera de duda con respecto á la cuestión que nos ocupa. Un centro de acción de la atmósfera circunscribe, por el sistema de corrientes que provoca, un campo de acción que para mayor sencillez lo haremos circular y abarcando un casquete de la tierra con todo y atmósfera de varios millares de kilómetros de extensión. Si consideramos tan sólo el lado que á nosotros interesa, podemos construir la figura número 1.

Fig. 1



En esta figura, O, es lugar de observación, Guadalajara por ejemplo; C, el centro de acción. A partir de O construyamos unos ejes coordenados para tres dimensiones. La línea SW. es la de dirección de la corriente. El espacio comprendido dentro de la curva límite definirá un volumen que se puede analizar con arreglo á los principios matemáticos; nosotros sólo

hemos hecho el análisis meteorológico de sus diferentes regiones, que nos ha dado materia para un interesante estudio de detalle, que pronto tendré el gusto de presentar á esta Sociedad. Por de pronto, la región que nos interesa es la que hemos señalado con flechas. Allí es donde nacen las corrientes opuestas, provocadas por el centro, y que son el objeto de este trabajo.

Partiendo, pues, del hecho, para nosotros constante y evidente, porque siempre nos lo ha testificado la observación, de que las corrientes superiores levantan antes de sentirse en tierra otras inferiores que les son opuestas y, además, de condiciones físicas contrarias, como por ejemplo, de alto barómetro y frías, mientras que ellas son calientes y de baja presión; me he dado á meditar sobre lo que pasará en está región de vientos opuestos y aun en toda la zona que circunscribe el centro para el lado del punto de observación dibujado en la figura.

Por una parte, he encontrado presión que se ejerce de arriba á abajo, limitando el casquete también por arriba, y como según la situación geográfica, que es la tropical, debe haber calor y humedad en cantidad suficiente para dar lugar á la formación de nubes, entonces la nube nos aparece bajo nuevos é interesantes puntos de vista y hay lugar á la revisión de las teorías nefológicas, que en este nuevo concepto podrán modificarse profundamente. En estudio por separado nos ocuparemos de ello.

Volvamos á nuestro propósito. Dibujemos otra figura, la número 2, I. En ella hemos trazado una porción del meridiano desde el polo hasta el ecuador; y tomando un punto intermedio, colocaremos allí un centro de acción desde el cual llevamos unas líneas de gradiante, representando sobre ellas las corrientes occidentales que provoca; abajo, al Sur del centro, trazamos la pequeña superficie de vientos opuestos. Si suponemos, como de hecho sucede, que el centro gira sobre sí mismo y á la vez se transporta en la superficie terrestre con movimiento de traslación, ¿estas corrientes opuestas no influirán para modificar esos movimientos? Claro que sí. Lo natural es pensar que para el lado de vientos opuestos se encontrará una resistencia mayor o menor, según

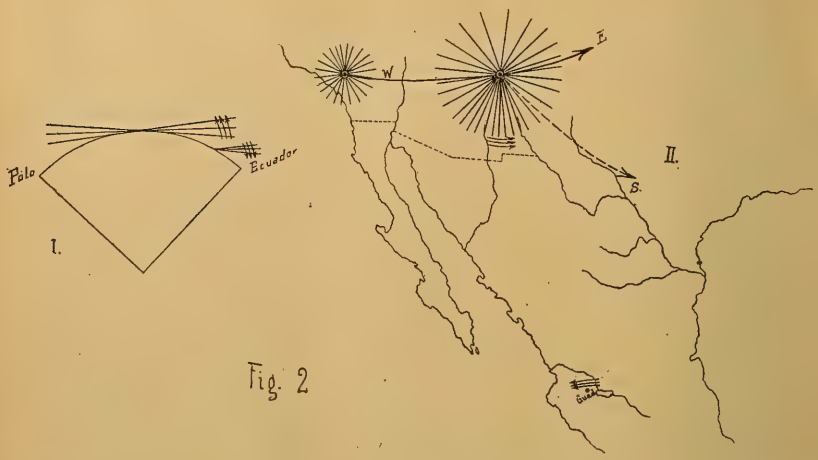


Fig. 2

las condiciones físicas de la zona; la velocidad se modificará, y como el sistema es algo invariable, mecánicamente hablando, la trayectoria se modificará también. Si, pues, el centro tendría que seguir la línea W.–E., podrá, por esto, virar al Sur. Como, por otra parte, al Norte de este centro es probable que se produzca el fenómeno contrario, tendremos entonces que por uno y otro lado habrá dos opuestas tendencias, que se ayudarán entre sí para concurrir á la desviación apuntada. (Véase fig. 2, II).

La observación testifica que los centros que habitualmente recorren el territorio de los Estados Unidos inician su movimiento del W. al E. y que apenas se enfrentan con el territorio mexicano, se inclinan hacia él, y después de descender hacia nosotros, huyen alejándose al NW. Claramente se ve la importancia de la modificación en la trayectoria, que, por otra parte, no es igual para cada centro. Nadie, que yo sepa, ha explicado esta desviación, á no ser la que deriva del método de Guilbert que, por otra parte, es algo confuso. Pero si admitimos estas sencillas explicaciones, tendríamos un criterio seguro para estudiar las dichas desviaciones, que son la clave para predecir el tiempo futuro, que tanto desvela á los meteorologistas del mundo entero.

En nuestro concepto, los vientos opuestos no sólo oponen resistencia á la libre circulación de los centros de acción, sino que, además, tienen por destino incorporarse definitivamente al torrente de aire que dentro de ellos circula. La razón es muy sencilla: estos vientos de dirección opuesta son profundamente modificados al sentir la acción del centro, de manera que á estas modificaciones se deben, como repetidas veces lo hemos dicho, nuestros principales meteoros. Tal acción no debe de quedar aislada. Una vez que el centro vació, digamos así, todo su contenido de frío (digamos para ser breves), y precipitado el vapor de agua contenido en el volumen atmosférico circunscrito á su acción, arrastra con él, y alimenta así su energía gastada, para llevar más adelante las profundas modificaciones que á su paso se observan.

Y no sólo esto debe de suceder, sino que por el lado Norte del centro, en donde, según suponemos, las modificaciones deben ser en sentido opuesto á las nuestras, el aire de estas regiones pasará á su vez dentro del mismo torrente circulatorio, trayendo un contingente de energía, en sentido inverso también, para reaccionar de conjunto y alimentar la fuerza del fenómeno en toda su trayectoria.

El centro, pues, de las regiones templadas de la tierra, *es el medio de comunicación, es el recurso mecánico por medio del cual se mezclan el aire polar y el tropical.* No hay que hablar ya de corrientes alisias y contralisias, en el sentido de la antigua Meteorología; hay que fijar la atención en los centros de acción del continente; se necesita pormenorizar bien su dinámica para llegar por fin á conocer su complicado mecanismo y su trascendental objeto.

Muy mal hace, pues, la actual Meteorología con circunscribir á tan cortas regiones la observación simultánea, por medio de la cual hace sus pronósticos; objeto de muy preferentes estudios debe ser esta región tropical en que, como hemos visto, radica una causa de muy importantes modificaciones en el aspecto general de la dinámica de dichos centros. Hoy más que nunca, ante estas nuevas revelaciones, se impone un trabajo recíproco de observaciones simultáneas. Los meteorologistas del trópico aportarán un contingente, no digamos importan-

te, sino necesario, si se quiere percibir con claridad en dónde y de qué manera se modifica la trayectoria de los centros; y los observadores de la zona templada, estando en el foco de la energía continental, prestarán la base más sólida para la interpretación del accidente tropical, en donde, de rechazo, se observarán las causas más fundamentales de los importantes meteoros de esa región.

Esperamos, pues, que nuestros estudios no caerán en el vacío, sino que por el contrario, serán germen fecundo para el progreso de la Meteorología mundial, que anhelamos ver en la cumbre de su engrandecimiento, ya que á ella hemos consagrado la más importante parte de nuestra existencia.

Guadalajara, 1913.

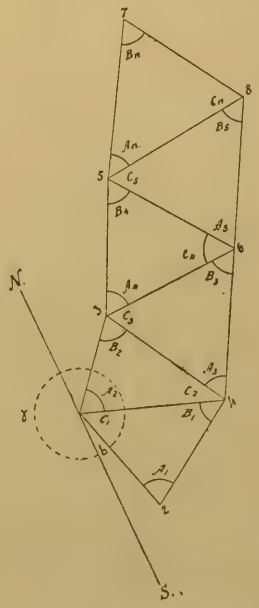
COMPENSACION DE BASES Y AZIMUTES

POR EL

Ingeniero de Minas Pedro C. Sánchez, M. S. A.

(Sesión del 5 de Enero de 1914)

Cuando en una red se ha hecho uso de las direcciones más probables para establecer las ecuaciones de ángulo y de lados, queda por verificar el acuerdo entre las bases que le sirven de apoyo, así como la correspondencia de los azimutes. A fin de aminorar el trabajo de cálculo, trabajo tanto más pesado cuanto mayor es el número de ecuaciones, y dado que el objeto de una compensación es puramente geométrico, sin entrañar la idea de rectificación de las observaciones, nos hemos decidido á efectuar estas dos últimas compensaciones, eligiendo en una red, previamente compensada como queda dicho, la cadena mejor configurada que liga dos bases, cuyos azimutes sean conocidos por la observación directa.



Supongamos que la cadena elegida sea la que indica la figura adjunta, en la que las bases b y b_0 han sido medidas y previamente determinados sus azimutes, estando ligadas por n triángulos. Llamemos A_1, B_1, C_1, A_2, B_2, C_2, A_n, B_n, C_n, los ángulos esféricos en cada triángulo;

y por A'_1, B'_1, C'_1, A'_2, B'_2, C'_2; ..... los correspondientes planos; de tal manera colocados, que los ángulos B queden siempre opuestos á la base conocida, y los ángulos A opuestos á los lados que van á calcularse y que servirán de base á los siguientes triángulos. Los ángulos C nos servirán para el cálculo de los azimutes de los lados que van sirviendo de bases, verificándolo de la manera siguiente:

Contando los azimutes del S. al N. pasando por el W., el azimut de la base b (lado 1 . 2) será el ángulo S . 1 . 2, como lo indica la flecha, ángulo que llamaremos α; el azimut del lado 1 . 4 será: $\alpha - C_1$. Conocido el azimut de 1 . 4, se calcula el azimut inverso 4 . 1 por las fórmulas conocidas; y para pasar al azimut de 4 . 3, debe agregársele el ángulo C_2. Calculado el azimut inverso de 3 . 4, se le quitará el ángulo C_3 para conocer el azimut del lado 3 . 6; y para pasar del azimut de 6 . 3 al de 6 . 5, se añadirá el ángulo C_4, continuando así hasta llegar al azimut conocido de la segunda base.

El azimut calculado de la segunda base será, pues:

$$\alpha - C_1 + C_2 - C_3 + C_4 \ldots\ldots;$$

y si llamamos q la diferencia entre el valor calculado y el observado poniendo

$$\text{calculado} - \text{observado} = q,$$

tendremos:

$$\alpha - C_1 + C_2 - C_3 + C_4 \ldots\ldots - \alpha_0 = q;$$

α_0 siendo el azimut observado de la segunda base.

Pero si llamamos (C_1), (C_2), (C_3), las correcciones á los ángulos C, para poner de acuerdo los azimutes, tendremos:

$$\alpha - C_1 - (C_1) + C_2 + (C_2) - C_3 - (C_3) + C_4 + (C_4) \ldots\ldots - \alpha_0 = 0;$$

luego, la ecuación de azimut será:

$$-(C_1) + (C_2) - (C_3) + (C_4) \ldots\ldots + q = 0.$$

Si la base b_0 la consideramos como el enésimo lado de la triangulación, partiendo de la base b, tendremos:

$$b_n = b \frac{\operatorname{sen} A'_1 \operatorname{sen} A'_2 \operatorname{sen} A'_3 \ldots\ldots \operatorname{sen} A'_n}{\operatorname{sen} B'_1 \operatorname{sen} B'_2 \operatorname{sen} B'_3 \ldots\ldots \operatorname{sen} B'_n}$$

Si hacemos

$$b_n - b_0 = m;$$

es decir, como anteriormente,

$$\text{calculado} - \text{observado} = m;$$

y si llamamos (A_1), (B_1), (A_2), (B_2), ... (A_n), (B_n), las correcciones á los ángulos A' y B' para poner de acuerdo las bases, tendremos:

$$b_0 = b\,\frac{\operatorname{sen}[A'_1 + (A_1)]\,\operatorname{sen}[A'_2 + (A_2)] \ldots\ldots \operatorname{sen}[A'_n + (A_n)]}{\operatorname{sen}[B'_1 + (B_1)]\,\operatorname{sen}[B'_2 + (B_2)] \ldots\ldots \operatorname{sen}[B'_n + (B_n)]}$$

ó

$$\lg b_0 = \lg\left(b\,\frac{\operatorname{sen} A'_1,\ \operatorname{sen} A'_2,\ \ldots\ldots \operatorname{sen} A'_n}{\operatorname{sen} B'_1,\ \operatorname{sen} B'_2,\ \ldots\ldots \operatorname{sen} B'_n}\right) + (A_1)\,\delta A_1 + (A_2)\,\delta A_2 +$$

$$+ \ldots\ldots (A_n)\,\delta A_n - (B_1)\,\delta B_1 - (B_2)\,\delta B_2 \ldots\ldots - (B_n)\,\delta B_n$$

δA y δB siendo las diferencias correspondientes por sen 1'' en cada triángulo.

La ecuación anterior puede escribirse como sigue:

$$\lg b_0 = \lg b_n + \Sigma_1^n (A)\,\delta A - \Sigma_1^n (B)\,\delta B;$$

si, pues, hacemos

$$\lg b_n - \lg b_0 = l,$$

la ecuación de bases será:

$$\Sigma_1^n (A)\,\delta A - \Sigma_1^n (B)\,\delta B + l = 0.$$

Como, además, las ecuaciones de ángulo en cada triángulo deben verificarse, tendremos:

$$(A_1) + (B_1) + (C_1) = 0$$
$$(A_2) + (B_2) + (C_2) = 0$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$(A_n) + (B_n) + (C_n) = 0$$

Una vez establecidas las ecuaciones condicionales, pasemos á las correlativas.

ECUACIONES CORRELATIVAS

	(A_1)	(B_1)	(C_1)	(A_2)	(B_2)	(C_2)	(A_3)	(B_3)	(C_3)		(A_n)	(B_n)	(C_n)	2º miembro
K_1	$+1$	$+1$	$+1$											0
K_2				$+1$	$+1$	$+1$								0
K_3							$+1$	$+1$	$+1$					0
K_n											$+1$	$+1$	$+1$	0
K_c			-1			$+1$			-1				± 1	$-q$
K_L	$+\delta A_1$	$-\delta B_1$		$+\delta A_2$	$-\delta B_2$		$+\delta A_3$	$-\delta B_3$			$+\delta A_n$	$-\delta B_n$		$-l$

ECUACIONES NORMALES

	a	b	c	n	K_c	K_L	2º miembro
a	3	0	0	0	-1	$+\delta A_1 - \delta B_1$	0
b	0	3	0	0	$+1$	$+\delta A_2 - \delta B_2$	0
c	0	0	3	0	-1	$+\delta A_3 - \delta B_3$	0
n	0	0		3	± 1	$+\delta A_n - \delta B_n$	0
K_c	-1	$+1$		± 1	n	0	$-q$
K_L	$\delta A_1 - \delta B_1$	$\delta A_2 - \delta B_2$		$\delta A_n - \delta B_n$	0	$[\Sigma \overline{\delta A}^2 + \Sigma \overline{\delta B}^2]$	$-l$

De las ecuaciones normales se deducen las siguientes:

$$K_1 = +\tfrac{1}{3} K_c - \tfrac{1}{3}(\delta A_1 - \delta B_1) K_L$$
$$K_2 = -\tfrac{1}{3} K_c - \tfrac{1}{3}(\delta A_2 - \delta B_2) K_L$$
$$K_3 = +\tfrac{1}{3} K_c - \tfrac{1}{3}(\delta A_3 - \delta B_3) K_L$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$K_n = \mp\tfrac{1}{3} K_c - \tfrac{1}{3}(\delta A_n - \delta B_n) K_L$$

$$-K_1 + K_2 - K_3 \ldots\ldots \pm K_n + n K_c = -q$$

$$(\delta A_1 - \delta B_1) K_1 + (\delta A_2 - \delta B_2) K_2 + (\delta A_3 - \delta B_3) K_3 + \ldots\ldots +$$
$$+ (\delta A_n - \delta B_n) K_n + [\Sigma \overline{\delta A}^2 + \Sigma \overline{\delta B}^2] K_L = -l$$

Substituyendo los valores de K_1, K_2, ... K_n, en la ecuación en q tendremos:

$$2n K_c + K_L [(\overset{\text{Impares}}{\Sigma} \delta A - \overset{\text{Pares}}{\Sigma} \delta A) - (\overset{\text{Impares}}{\Sigma} \delta B - \overset{\text{Pares}}{\Sigma} \delta B)] = -3q.$$

Haciendo la misma substitución en la ecuación en l, tendremos:

$$[(\overset{\text{Impares}}{\Sigma} \delta A - \overset{\text{Pares}}{\Sigma} \delta A) - (\overset{\text{Impares}}{\Sigma} \delta B - \overset{\text{Pares}}{\Sigma} \delta B)] K_c + 2 [\overline{\delta A_1}^2 + \delta A_1 \delta B_1 + \overline{\delta B_1}^2 +$$
$$+ \ldots\ldots + \overline{\delta A_n}^2 + \delta A_n \delta B_n + \overline{\delta B_n}^2] K_L = 3l.$$

Si hacemos:

$$M = (\overset{\text{Impares}}{\Sigma} \delta A - \overset{\text{Pares}}{\Sigma} \delta A) - (\overset{\text{Impares}}{\Sigma} \delta B - \overset{\text{Pares}}{\Sigma} \delta B)$$

y

$$N = \overline{\delta A_1}^2 + \delta A_1 \delta B_1 + \overline{\delta B_1}^2 \ldots\ldots + \overline{\delta A_n}^2 + \delta A_n \delta B_n + \overline{\delta B_n}^2,$$

las dos ecuaciones anteriores quedan como sigue:

$$2n K_c + M K_L = -3q$$
$$M K_c + 2 N K_L = -3l;$$

de donde:

$$K_L = \frac{6nl - 3Mq}{M^2 - 4Nn}$$
$$K_c = \frac{6Nq - 3Ml}{M^2 - 4Nn}$$

Una vez conocidas K_c y K_L, se substituyen los valores en las ecuaciones en K_1 y K_2 ..... K_n; y ya con los valores de las K, se substituyen en las correlativas, para obtener los valores de las correcciones á los ángulos.

Como aplicación, elijamos la cadena meridiana comprendida entre las bases de Oaxaca y de Tecamachalco. El cálculo se dispone como se ve en el modelo adjunto, que se sigue fácilmente.

Tacubaya, 1913.

FIN DEL TOMO 33 DE MEMORIAS

...N DE L...

...NCIA DE BASES Y AZI...

DIFERENCIAS ...

δ B	
Impares	Pares
+ 1.45	
	+ 8.90
+ 41.35	
	+ 4.75
+ 0.40	
	+ 8.15

(C_4)	(A_5)	(B_5)
— 1.002		
	+ 0.705	+ 0.705
+ 2.512		
	+ 0.409	— 0.010
+ 1.510	+ 1.114	+ 0.695

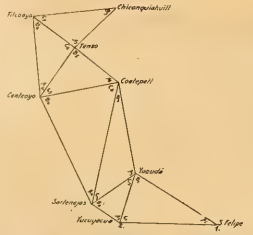
COMPENSACION DE LA CADENA

POR DISCREPANCIA DE BASES Y AZIMUTES

ANGULOS

	Esféricos			Planos	Corregidos
	°	'	"	"	"
A_1	33	36	45.11	40.72	42.99
B_1	85	56	28.65	24.26	24.81
C_1	60	26	59.40	55.01	53.09
A_2	79	41	53.47	51.88	51.12
B_2	67	06	25.03	23.39	22.38
C_2	33	11	46.40	44.77	46.49
A_3	108	28	52.75	48.07	49.13
B_3	26	59	51.46	46.78	47.00
C_3	44	31	29.82	25.14	23.86
A_4	40	16	45.06	36.88	36.49
B_4	77	19	52.28	44.10	42.98
C_4	62	23	47.21	39.03	40.54
A_5	51	49	34.28	31.24	32.35
B_5	39	14	21.39	18.35	19.04
C_5	88	56	13.47	10.43	08.62
A_6	37	46	50.84	48.46	48.14
B_6	68	52	10.34	07.96	06.76
C_6	73	21	06.97	03.59	05.11
A_7	111	44	11.57	09.96	10.93
B_7	32	59	01.39	59.78	60.15
C_7	35	16	51.87	50.26	48.92

CROQUIS



COMPROBACION

Ecuación de azimutes:

$-(C_1) = +\ 1.92$
$+(C_2) = +\ 1.72$
$-(C_3) = +\ 1.28$
$+(C_4) = +\ 1.51$
$-(C_5) = +\ 1.81$
$+(C_6) = +\ 1.52$
$-(C_7) = +\ 1.34$

Suma $= +\ 11.10$

Ecuación de bases:

$(A_1)\ \delta A_1 = +\ 43.3605$	$(B_1)\ \delta B_1 = +\ 0.7905$
$(A_2)\ \delta A_2 = -\ 2.6950$	$(B_2)\ \delta B_2 = -\ 9.0780$
$(A_3)\ \delta A_3 = -\ 7.4730$	$(B_3)\ \delta B_3 = +\ 8.6835$
$(A_4)\ \delta A_4 = -\ 9.6720$	$(B_4)\ \delta B_4 = -\ 5.8200$
$(A_5)\ \delta A_5 = +\ 18.3705$	$(B_5)\ \delta B_5 = +\ 0.2760$
$(A_6)\ \delta A_6 = -\ 8.7040$	$(B_6)\ \delta B_6 = -\ 9.7800$
$(A_7)\ \delta A_7 = -\ 8.1480$	$(B_7)\ \delta B_7 = +\ 12.0065$
Suma $= +\ 25.039$	Suma $= -\ 2.415$

Total $= +\ 27.454$

DIFERENCIAS LOGARITMICAS POR 1″

	δ A		δ B					
	Impares	Pares	Impares	Pares	δA^2	δB^2	$\delta A \times \delta B$	$\delta A - \delta B$
1	+ 31.65		+ 1.45		1001.7225	2.1025	+ 45.8925	+ 30.20
2		+ 3.85		+ 8.90	14.8225	79.2100	+ 34.2650	— 5.05
3	— 7.05		+ 41.35		49.7025	1709.8225	— 291.5175	— 48.40
4		+ 24.80		+ 4.75	615.0400	22.5625	+ 117.8000	+ 20.05
5	+ 16.55		+ 0.40		273.9025	0.1600	+ 6.6200	+ 16.15
6		+ 27.20		+ 8.15	739.8400	66.4225	+ 221.6800	+ 19.05
7	— 8.40		+ 32.45		70.5600	1053.0025	— 272.5800	— 40.85

$\Sigma\,\delta A^1 = +\ 32.25$
$-\Sigma\,\delta A^2 = -\ 55.85$
Dif. $\delta A = -\ 23.10$
,, $\delta B = -\ 53.85$
$M = -\ 76.95$

$\Sigma\,\delta B^1 = +\ 75.65$
$-\Sigma\,\delta B^2 = -\ 21.80$
$\Sigma\delta B^1 - \Sigma\delta B^2 = +\ 53.85$

$+\Sigma\,\delta A^2 = +\ 2765.5900$
$+\Sigma\,\delta B^2 = +\ 2033.2825$
$+\Sigma\delta A.\delta B = -\ 137.8400$
$N = +\ 5561.0325$

CALCULO DE K_e Y K_L

	$q = -11.00$	$l = -27.00$	$n = 7$	
$6\,N\,q = -\ 370031.1026$	$-\ 6\,n\,l = -\ 1134.0000$	$M^2 = +\ 5921.3025$	$\frac{6\,N\,q - 3\,l\,M}{M^2 - 4\,n\,N} = K_e$	$\frac{6\,n\,l - 3\,M\,q}{M^2 - 4\,n\,N} = K_L$
$-\ 3\,l\,M = -\ 6232.9500$	$-\ 3\,M\,q = -\ 2560.1265$	$-\ 4\,n\,N = -\ 155708.9100$	$K_e = +\ 2.5120$	$K_L = +\ 0.0247$
$6\,N\,\eta - 3\,l\,M = -\ 376264.0526$	$6\,n\,l - 3\,M\,q = -\ 3694.1265$	$M^2 - 4\,n\,N = -\ 149787.6075$		

CALCULO DE LAS K_D^T

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7
$+\ K_e$	+ 2.512	— 2.512	+ 2.512	— 2.512	+ 2.512	— 2.512	+ 2.512
$-\ (\delta A - \delta B)\ K_L$	— 0.745	+ 0.124	+ 1.194	— 0.494	— 0.398	— 0.470	+ 1.007
3 K	+ 1.767	— 2.388	+ 3.706	— 3.006	+ 2.114	— 2.982	+ 3.519
K	+ 0.589	— 0.796	+ 1.235	— 1.002	+ 0.705	— 0.994	+ 1.173

CALCULO DE LAS CORRECCIONES

	(A_1)	(B_1)	(C_1)	(A_2)	(B_2)	(C_2)	(A_3)	(B_3)	(C_3)	(A_4)	(B_4)	(C_4)	(A_5)	(B_5)	(C_5)	(A_6)	(B_6)	(C_6)	(A_7)	(B_7)	(C_7)
K_1	+ 0.589	+ 0.589	+ 0.589																		
K_2				— 0.796	— 0.796	— 0.796															
K_3							+ 1.235	+ 1.235	+ 1.235												
K_4										— 1.002	— 1.002	— 1.002									
K_5													+ 0.705	+ 0.705	+ 0.705						
K_6																— 0.994	— 0.994	— 0.994			
K_7																			+ 1.173	+ 1.173	+ 1.173
K_e			— 2.512			+ 2.512			— 2.512			+ 2.512			— 2.512			+ 2.512			— 2.512
K_L	+ 0.782	— 0.036		+ 0.095	— 0.220		— 0.174	— 1.021		+ 0.612	— 0.117		+ 0.409	— 0.010		+ 0.672	— 0.201		— 0.207	— 0.802	
	+ 1.371	+ 0.553	— 1.923	— 0.701	— 1.016	+ 1.716	+ 1.061	+ 0.214	— 1.277	— 0.390	— 1.119	+ 1.510	+ 1.114	+ 0.695	— 1.807	— 0.322	— 1.195	+ 1.518	+ 0.966	+ 0.371	— 1.339

Mem. Soc. Alzate, t. 33, p. 370.

INDICE DEL TOMO 33 DE MEMORIAS

TABLE DES MATIÈRES DU TOME 33 DES MÉMOIRES

Páginas

ALEMÁN (SILVERIO).—Estudio de los tornillos micrométricos. 1 fig. (*Etude des vis micrométriques*) 85– 91

ANDA (MANUEL DE).—La estática del cemento armado. 4 figs. (*La statique du ciment armé*) 295–311

BELMAR (FRANCISCO).—Fonetismo de las lenguas indígenas del territorio mexicano. (*Fonétisme des langues du territoire mexicain*) .. 365–342

CARREÑO (ALBERTO M.)—Don Luis Espinosa. 1 retrato (Lám. XXIV). (*Eloge de M. Luis Espinosa. 1 portrait*) 137–155

DÍAZ (SEVERO).—Una nueva ley en la atmósfera: La ley de la oposición del viento. Teoría del método de Guilbert. 2 figs. (*Une nouvelle loi de l'atmosphère: la loi d'opposition du vent*) 355–364

HENNING (P. A. E)—Sobre los años Ben, Eznab, Akbal, Lamat, de los Mayas. 22 figs. (*Sur les années Ben, Eznab, Akbal, Lamat, des Mayas. 22 figs.*) 1– 27

HERRERA (ALFONSO L.)—Estudios experimentales de Plasmogenia. (*Etudes expérimentales de plasmogénie*) 283–294

IGUINIZ (JUAN B.)—El Dr D. José Francisco Arroyo. Intento biográfico. (*Le Dr. J. F. Arroyo. Essai biographique*) 343–353

LEAL (MARIANO).—Primer caso en la República de aplicación de *Antimeristem Schmidt*, en el tratamiento de un cáncer en la lengua. 67– 70

MARY (ALBERT ET ALEXANDRE).—Recherches sur l'expectoration tuberculeuse. Pl. LVII–LIX 329–333

MENA (RAMÓN).—Monografías de Arqueología Nacional. ¿Asiento Grande de Tezcatlipoca? Refutación al Sr. Dr. Ed. Seler. Láminas XXV–XXVII 157–164

———Amacallis á Chalchiuhtlicue y á Macuilxóchitl. Láms. LX–LXII 329–333

OCHOTERENA (ISAAC).—Plantas desérticas mexicanas. Agaves y yucas de Durango. Láms. IV–XX. (*Plantes désertiques mexicaines. Agaves et yucas de Durango. Pl. IV–XX*) 93–113

PRUNEDA (ALFONSO).—Los sabios muertos en 1911. 14 retratos. (*Les savants morts en 1911. 14 portraits*) 29– 56

———El XVIII Congreso Internacional de Americanistas. Lams. I y II. (*Le XVIII Congrès International des Américanistes. Pl. I et II*) 71– 77

Páginas

———La vida y la obra del Dr. Porfirio Parra. 1 retrato (Lám. III). (*La vie et l'œuvre du Dr. Porfirio Parra. 1 portrait*) 79–84

———Jardines Zoológicos. Una visita á los de Roma, Londres y Nueva York. Láms. XXI–XXIII. (*Une visite aux Jardins Zoologiques de Rome, Londres et New York. Pl. XXI–XXIII*) 115–135

Rickards (Constantino J.).—Un vaso pintado de la Civilización Mixteca. Láms. XXVIII y XXIX. (*Description d'un vase peint de la Civilisation Mixtèque. Pl. XXVIII et XXIX*) 165–169

Rodríguez (Carlos).—La compensación de los errores desde el punto de vista geométrico. (*La compensation des erreures au point de vue géométrique*) 57– 65

Romo (Ambrosio).—Teoría termo-mecánica de la marea atmosférica. 1 fig. (*Théorie thermo-mécanique de la marée atmosphérique*) .. 171–181

Sánchez (Pedro C.)—Compensación de bases y azimutes. 1 fig. y 1 cuadro. (*Compensation des bases et des azimuths*) 365–370

Schwarz (Manuel).—Les Travaux publics et l'Agriculture au Mexique. Le desséchement du lac de Texcoco. Pl. XXX–LII 251–261

Torres Torija (Manuel).—Las Matemáticas y la Música. Breve ensayo de análisis. Láms. LIII–LVI. (*Les mathématiques et la musique. Essai d'analyse. Pl. LIII–LVI*) 269–281

Urquijo (Luis).—Fórmulas para la compensación de ángulos azimutales. 1 fig. (*Formules pour la compensation des angles azimutaux*) 263–268

Villarello (Juan D.)—Estudio relativo al establecimiento en México de una Direción General de Minería, dependiente de la Secretaría de Fomento. 1 cuadro. (*Etude sur l'établissement au Mexique d'une «Dirección General de Minería»*) 183–250

FIN DEL INDICE DEL TOMO 33 DE MEMORIAS

Tomo 33. Números 11 y 12.

(Fin del tomo).

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"Antonio Alzate"

publicadas bajo la dirección de

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN

SECRETARIO GENERAL PERPETUO

SOMMAIRE

(Mémoires, feuilles 22 à 24; Revue, feuilles 6 à 9; planches LVII-LIX)

Fonétisme des langues du territoire mexicain, par *M. Francisco Belmar*, p. 335-342.

El Dr. D. José Francisco Arroyo, Essai biographique par *M. J. B. Iguíniz*, p. 343-353.

Une nouvelle loi de l'atmosphère: la loi de l'opposition du vent, par *M. Severo Díaz*, p. 355-364.

Compensation des bases et des azimuths; par *M. Pedro C. Sánchez*, p. 365-370 et un tableau.

Table des matières du tome 33 des Mémoires.

Revue.—Eloge du Prof. Luis G. León par *M. J. Galindo y Villa*, p. 51-59, 1 portrait.—L'avenir du Mexique. Les régions pétrolifères du Golfe, Isthme de Tehuantepec et Peninsule de Yucatán, par *M. Paul Baud*, p. 63-91.—Production d'or et de cuivre, p. 92-93.—Bibliographie. Ouvrages de De Launay, p. 61-62, Tannery, Poincaré, National Academy of Sciences, Astrophysical Observatory, Maurice, Bellot, Congress of Applied Chemistry, Elliot, Cirera, Ollivier, Saint-Laguë, Zeitschrift für Vulkanologie, Ibérica, Halsted, Bureau des Longitudes, Butavand, p. 94-106.—Table des matières de la Revue.

MEXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARIA DE FOMENTO

Primera calle de Betlemitas número 8

—

Diciembre de 1914

Publicación registrada como artículo de segunda clase en 12 de Febrero de 1907

REVISTA CIENTIFICA Y BIBLIOGRAFICA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE "ANTONIO ALZATE"

REVUE

SCIENTIFIQUE ET BIBLIOGRAPHIQUE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DE

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN

Secrétaire perpétuel

TOME 33

1912-1914

MEXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARIA DE FOMENTO

Primera calle de Betlemitas núm. 8

1914

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

REVISTA

CIENTIFICA Y BIBLIOGRAFICA

PUBLICADA BAJO LA DIRECCION

DE

RAFAEL AGUILAR Y SANTILLAN

Secretario perpetuo

TOMO 33

1912-1914

MEXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARIA DE FOMENTO

Primera calle de Betlemitas número 8

1914

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

MÉXICO.

Revista Científica y Bibliográfica.

Núms. 1-2. Tomo 33. 1911 - 1912

ETUDE DU CLIMAT PHOTOCHIMIQUE DU MEXIQUE

PAR

L. H. QUARLES VAN UFFORD, DR. PH. L.

ET

M. YAZIDJIAN, INGENIEUR

Au cours de l'hiver et du printemps 1910 - 1911 les auteurs ont eu l'occasion de faire au Mexique une série de mesures photochimiques et hygrométriques.

L'énumération et la discussion de ces mesures font l'objet de la présente communication.

Les mesures photochimiques ont été faites selon la méthode décrite par M. Wiesner dans *Der Lichtgenuss der Pflanzen*, et que lui-même et plusieurs autres physiciens et botanistes ont appliquée dans les dernières années [1].

1 C. Rübel. (I) Untersuchungen über das photochemische Klima des Berninahospizes. Zürich, 1908.

(II) Beitrage zur Kenntnis des photochemischen Klimas der Canaren und des Oceans. Zürich, 1909.

(III) Beitrage sur Kenntnis des photochemischen Klimas von Algerien. Zürich, 1910.

P.-F. Schwab. Ueber das photochemische Klima von Kremsmünster. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissenschaften. Bd. 74 (1904).

J. Wiesner (I). Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien,

En résumé la méthode se réduit à ceci: on détermine à l'aide d'un chronomètre, le temps qu'il faut pour qu'un échantillon de papier photographique, exposé à la lumière, prenne une teinte déterminée. Afin que les messures faites à différentes stations et à différentes époques soient comparables entre elles, il fallait avoir un papier photographique d'une sensibilité bien déterminée et une teinte bien définie acceptée universellement.

M. Wiesner, de Vienne, a proposé l'un et l'autre; mais, comme il est très difficile de préparer la couleur déterminée, on fait mieux de se servir d'un papier photographique plus ou moins quelconque et d'une couleur à atteindre également quelconque, puis de déterminer le facteur de réduction par comparaison avec les étalons de M. Wiesner.

M. le Dr Rübel, de Zurich, a déterminé ce facteur pour les papiers dont nous nous sommes servis au Mexique; nous le remercions cordialement pour ce travail.

Pour nos mesures nous avons employé le photomètre de Wynne (Wynne's infallible exposure meter), bien connu des photographes. Les mesures ont été faites en tenant l'appareil horizontal. Une mesure de la *lumière totale* est obtenue en exposant le photomètre en pleine lumière et en notant le nombre de secondes écoulées, jusqu'à ce que la teinte la plus sombre, marquée sur le cadran, est atteinte.

Nous mesurons la *lumière diffuse* en protégeant l'appareil contre la lumière directe du soleil. La différence entre ces deux valeurs nous donne une mesure de la *lumière directe.*

L'intensité de la lumière étant inversement proportionelle au temps nécessaire pour noircir le papier, et vu l'avantage qu'il y a à obtenir des nombres plus grands, nous divisons chaque fois 1000 par le nombre de secondes trouvé [1].

Kairo und Buitenzorg (Java). Denkschr. d. k. Akademie der Wissenschaften Wien. Bd. 44 (1906).

(II) Unters. ü. d. ph. Kl. im arktischen Gebiet (Bd. 67) 1898.

(III) Unters. ü. d. ph. Kl. im Yellowstone Gebiet. Bd. 80(1906).

(IV) Der Lichtgenuss der Pflanzen, Leipzig, 1907.

La liste complète de la littérature se trouve dans Rübel (I) et chez Wiesner (IV).

1 Après avoir multiplié ce nombre par le facteur de réduction.

Nous indiquons dans ces unités par I_t la lumière totale, par I_d la lumière diffuse et par I_s la lumière directe. Comme nous venons de le voir $I_t = I_d + I_s$.

Pour obtenir rapidement une vue d'ensemble, nous commençons par donner les résumés des mesures en ajoutant quelques considérations. A la page 22 suit le *tableau général*, donnant chronologiquement les résultats de toutes les mesures; d'abord celles faites pendant la traversée de l'Atlantique, puis celles du Mexique et enfin une série obtenue au Grand Canyon du Colorado dans l'Arizona.

Pour indiquer l'état du ciel et la visibilité du soleil, nous utilisons les signes suivants:

Pour le soleil: S_4 à S_0 (soleil entièrement caché).

Pour le ciel: C_0 à C_{10} (ciel entièrement couvert).

Pour chaque mesure nous indiquons l'heure locale à laquelle elle a été faite et la hauteur correspondante du soleil [1].

Nous indiquons encore l'altitude de la station et quelques remarques (humidité relative, état du ciel, etc.).

RÉSUMÉS ET DISCUSSIONS

Comme nous l'avons dit, les trois signes I_t, I_d, I_s indiquent respectivement la lumière totale, la lumière diffuse et la lumière directe. $I_t = I_d + I_s$.

Dans certains cas où le soleil est complètement caché, la lumière totale est égale à la lumière diffuse et $I_s = 0$; nous indiquons à part la moyenne de la lumière totale tirée de ces valeurs et nous lui donnons le signe de I_t.

Les chiffres entre parenthèses font connaître le nombre d'observations qui ont servi à donner les moyennes.

La hauteur à laquelle se trouvait le soleil pendant l'observation

1 L'heure locale, ainsi que la latitude du lieu d'observation, n'étant souvent connue qu'approximativement il en sera forcément de même pour la hauteur correspondante du soleil.

ayant une influence considérable sur l'intensité de lumière, nous divisons les observations en groupes, selon que le soleil avait une hauteur de 0° à 10°, de 10° à 20°, de 20° à 30°, etc.

Dans les tableaux nous trouvons encore la proportion $\frac{I_s}{I_d}$ indiquant par là l'intensité de la lumière directe comparée à la lumière diffuse.

Comme M. Rübel [1], nous calculons la valeur de I_s pour $I_d = 100$.

Enfin, nous indiquons les maxima et minima des trois intensités de lumière et les moyennes des mesures d'humidité relative [2].

Océan Atlantique (Boulogne –New-York).

Latitude N. 50° — 41°: 27 novembre au 5 décembre 1910.

Hauteurs du soleil Moyennes des intensités de lumière.	0—10° —	10—20° —	20—30° —	30—40° —
I_t	208.4 (7)	421.8 (14)	493.4 (8)	
I_d	153 (7)	276 (14)	358.7 (8)	
I_s	57.3 (7)	145.9 (14)	134.6 (8)	
I_t'	70 (14)	277.2 (12)	302.6 (5)	
$I_d : I_s$	100 : 37	100 : 53	100 : 37.4	
Maxima des intensités de lumière				
I_t	385	840	750	
I_d	209	408	528	
I_s	180	432	331	
Minima des intensités de lumière				
I_t	10	79	118	
I_d	10	79	118	
I_s	0	0	0	
Moyennes des % d'humidité relative	80.7	83.7		

La lumière directe a atteint deux fois la *même* intensité que la lumière diffuse; la moyenne de la auteur du soleil était de 18°.

1 E. Rübel. Untersuchungen über das photochemische Klima des Berninahospizes. Zürich, 1908.

2 Nous nous sommes servis de l'instrument de Negretti et Zambra (Thermomètres à bulbes humides et sèches).

A notre arrivée au Mexique le 13 décembre, la saison des pluies n'était pas encore finie. Les vents du nord, attirés par la plus haute température du Mexique et du Golfe par rapport aux Etat-Unis, apportaient de temps en temps de fortes pluies et entouraient de brouillards les sommet des montagnes à partir de 900 mètres d'altitude

C'est à Monterrey (Etat de Nuevo Leon) que nous passâmes quelques jours sous ce régime.

Monterrey est situé à 538 mètres d'altitude dans une des vallées de la Sierra Madre orientale. Sa faible altitude et le voisinage immédiat de chîanes de montagnes élevées lui donne un climat bien différent de celui du haut plateau mexicain. Il tombe par an 460 m. de pluie contre 578 à Mexico.

Le peu de lumière que nos mesures indiquent pour Monterrey doit être mis en grande partie sur le compte du temps peu favorable.

Monterrey, lat. N. 25°34′, long. 102°40′ (O. de Paris).

Altitude 538 mètres.

Haut. du soleil Moyennes des intens. de lum.	0—10°	10—20°	20—30°	30—40°	40—50°
I_t				579 (4)	582 (3)
I_l				387.5 (4)	389.7 (3)
I_s				191.7 (4)	192.7 (3)
I_t'	41 (1)	90.7 (4)	180 (4)	193 (6)	124 (1)
$I_d : I_s$				100 : 49	100 : 48
Maxima des intens. de lum.					
I_t		170	238	840	840
I_d				570	570
I_s				270	270
Minima des intens. de lum.					
I_t		54	114	136	124
I_d				136	124
I_s				0	0
Moyennes des % d'hum. relative			72.5	74	

Sur le haut plateau du Mexique la période sèche régnait déjà depuis quelques semaines.

L'altitude considérable de la capitale (2260 m.) et la sécheresse de l'air impliquaient des variations importantes de température pendant les 24 heures.

L'écart entre le maximum et le minimum atteignait jusqu'à 30 degrés centigrades. Les mesures de lumière nous donnent des valeurs élevées, quoique ni le maximum d'intensité de lumière mesuré au Mexique, ni le maximum du rapport $\frac{I_s}{I_d}$ n'aient été trouvés ici.

Mexico, lat. N. 19°26′ long. 101°28′ (Ouest de Paris).

Altitude 2260 mètres.

Série décembre–janvier.

Haut. du soleil Moyennes des intens. de lum.	0—10° —	10—20° —	20—30° —	30—40° —	40—50° —
I_t	156.5 (10)	344.5 (17)	532.3 (18)	706.9 (29)	814 (49)
I_d	86.5 (10)	157 (17)	247.4 (18)	297.1 (29)	333.4 (49)
I_s	70 (10)	187.6 (17)	284.3 (18)	409.8 (29)	480.2 (49)
I_t'	59.2 (8)	246 (4)	288 (2)	308.5 (2)	477 (1)
$I_d : I_s$	100 : 81	100 : 119	100 : 115	100 : 138	100 : 144
Maxima des intens. de lum.					
I_t	376	750	892	1020	1190
I_d	154	348	460	460	595
I_s	222	402	437	633	775
Minima des intens. de lum.					
I_t	17	81	191	220	407
I_d	17	63	124	151	168
I_s	0	0	0	0	0
Moyennes des % d'hum. relative	30.7	58.6	41.2		34.2

La valeur $I_d = I_s$ est atteinte à une hauteur du soleil à partir de 6°45′ ;

$2\ I_d = I_s$ à une hauteur moyenne de 31°.

Mexico. Série d'avril 1911.

Haut. du soleil Moyennes des intens. de lum.	0—10°	10—20°	20—30°	30—40°	40—50°	50°—
	—	—	—	—	—	—
I_t	27 (1)	203.5 (4)	357 (2)	296.3 (10)	489 (16)	762.9 (44)
I_d	19 (1)	101.5 (4)	137 (2)	132.3 (10)	168 (16)	206 (44)
I_s	8 (1)	102 (4)	221 (2)	164 (10)	321 (16)	556.9 (44)
I_t /	25.5 (2)	97.7 (1)		147.5 (2)	182 (2)	555 (3)
I_d : I.	100 : 42	100 : 105	100 : 161	100 : 124	100 : 191	100 : 270
Maxima des intens. de lum.						
I_t		238	477	625	775	1060
I_1		133	168	260	238	340
I_s		146	309	470	576	817
Minima des intens. de lum.						
I_t		73	238	137	52	95
I_1		73	106	58	52	95
I_s		0	132	0	0	0
Moyennes des % d'hum. relative	36.1	42	42.7	41.6	31	33.8

Nous trouvons $I_s = 2\ I_d$ à une hauteur moyenne du soleil de 35°30′.

$I_s = 3\ I_d$ à une hauteur de 53° et

$I_s = 4\ I_d$ à une hauteur de 71°40′.

Les mesures que nous venons de résumer, faites au mois d'avril, montrent des valeurs d'intensités de lumière beaucoup plus faibles que celles faites en décembre et janvier. La raison se trouve être, qu'en avril la période sèche avait déjà duré quatre mois, pendant lesquels l'air s'était chargé de poussière et opérait comme un écran en arrêtant une forte proportion de lumière.

Outre cette différence nous voyons, en résumant séparément les valeurs d'intensité de lumière du matin et de l'après-midi, qu'en décembre-janvier la lumière, et notamment la proportion $\frac{I_s}{I_t}$ est plus forte, à même hauteur du soleil, le matin que l'après-midi, tandis

qu'au mois d'avril c'est l'inverse: le facteur $\frac{I_s}{I_d}$ est plus petit l'après-midi que le matin.

		Matin.	Soir.
Décembre Janvier	$I_d : I_s$	100 : 116	100 : 132
Avril	$I_d : I_s$	100 : 179	100 : 145

Ces chiffres traduisent l'impression générale, qu'en décembre–janvier les *matins* sont souvent brumeux, tandis que pendant l'*après–midi* l'atmosphère est d'une grande clarté En avril nous avançons déjà vers la période des pluies estivales, qui tombent surtout durant l'*après-midi*, tandis que les *matins* sont clairs.

Il est intéressant de comparer le climat photochimique de Mexico avec celui de l'hospice de la Bernina, ces deux stations se trouvant presque à la même altitude (Mexico 2260 m., l'hospice de la Bernina 2300 m.), mais ayant une différence de latitude de 21 degrés.

De la Bernina nous possédons une liste de mesures extrêmement complète, faite par M. le Dr. Rübel[1] au cours des années 1905, 1906 et 1907.

Vu la grande différence de latitude entre les deux stations, nous ne pouvons pas comparer les mesures de lumière des mêmes mois, les hauteurs du soleil étant trop différentes. C'est pourquoi nous comparerons la moyenne des intensités de lumière à midi pendant les mois décembre–janvier à Mexico avec les valeurs correspondantes pour la Bernina pendant les mois mars–avril et août-septembre.

La hauteur du soleil à midi se trouve être généralement entre 40° et 50°.

Moyennes d'intensités de lumière à midi de tous les jours (donc y compris ceux où $I_s = 0$):

	I_t	I_d	I_s	$I_t : I_s$
Mexico . . .	807.2	336.6	470.6	100 : 140
Bernina . . .	725	403	322	100 : 79.6

1 Untersuchungen über das photochemische Klima des Bernina Hospizes. Zürich, 1908.

Moyennes d'intensités de lumière à midi uniquement des jours de soleil (donc excepté ceux où $I_s = 0$):

	I_t	I_d	I_s	I_d : I_s
Mexico . . .	814	333.4	480.2	100 : 144
Bernina . . .	849.2	338.2	511	100 : 151

Pour le mois d'avril à Mexico, et la moyenne d'avril, mai, juin, juillet et août à la Bernina, [1] nous obtenons le tableau suivant :

En tenant compte de tous les jours:

	I_t	I_d	I_s	I_d : I_s
Mexico . . .	726	204.7	521.3	100 : 254
Bernina . . .	866.6	468.8	397.8	100 : 85

En ne tenant compte que des jours de soleil:

	I_t	I_d	I_s	I_d : I_s
Mexico . . .	762.9	206	556.8	100 : 270
Bernina . . .	1101.2	436.6	664.6	100 : 152

On voit que les trois intensités de lumière sont à la Bernina plus grande qu'à Mexico, tandis que dans cette dernière ville la proportion de lumière directe par rapport à la lumière diffuse, dépasse de beaucoup celle de la Bernina [2].

Nous donnons ci-dessous une liste de comparaison des maxima et minima des intensités de lumière totale, diffuse et directe, mesurées aux environs de midi à Mexico et à l'hospice de la Bernina.

	Mexico Décembre-janvier.			*Bernina* Mars-avril-et août-septembre.		
	I_t	I_d	I_s	I_t	I_d	I_s
Maxima :	1190	595	775	1170	690	740
Minima :	407	168	0	193	155	0

	Mexico Avril.			*Bernina* Avril-mai-juin-juillet-août.		
	I_t	I_d	I_s	I_t	I_d	I_s
Maxima :	1060	340	817	1610	770	1122
Minima :	95	95	0	195	171	0

1 La hauteur du soleil dépase 50° dans les deux stations.

2 Il faut cependant tenir compte du fait que les mesures de cette série ont été faites à Mexico à une hauteur de soleil supérieure à celle de la Bernina.

Résumé des mesures faites à *Necaxa* (Sierra Madre orientale. Lat. 20° 7′ N. long. 100° 20′ à l'ouest de Paris).

Altitude environ 1,400 mètres.

Hauteur du soleil	0—10°	10—20°	20—30°	30—40°	40—50°
Moyennes des intensités de lumière					
I_t	126 (2)	350 (3)	558 (3)	595 (1)	913.5 (6)
I_d	85 (2)	224.7 (3)	266.7 (3)	208 (1)	330.5 (6)
I_s	41 (2)	128.7 (3)	291.3 (3)	387 (1)	583 (6)
I_t'	42 (4)				552 (1)
$I_d : I_s$	100 : 48	100 : 57	100 : 109	100 : 186	100 : 176
Maxima des intensités de lumière					
I_t	142	477	713		1185
I_d	86	274	317		420
I_s	58	203	396		765
Minima des intensités de lumière					
I_t	5	250	366		552
I_d	5	190	210		285
I_s	0	0	0		0

On voit que les mesures de Necaxa ne diffèrent que peu de celles faites à Mexico en décembre et janvier.

Résumé des mesures faites à *Cuernavaca* (lat. N. 18° 50′, long. 101° 20′ ouest de Paris, alt. 1400 m.).

Hauteur du soleil	0—10°	10—20°	20—30°	30—40°	40—50°
Moyennes des intensités de lumière					
I_t			469 (2)	773.5 (2)	1060 (3)
I_d			408 (2)	484.5 (2)	489.3 (3)
I_s			61 (2)	289 (2)	570.7 (3)
I_t'	204 (1)				360 (2)
$I_d : I_s$			100 : 15	100 : 59.7	100 : 117
Maxima des intensités de lumière					
I_t			493	1020	1185
I_d			432	492	595
I_s			61	543	623

Hauteur du soleil	0—10	10—20	20—30	30—40	40—50
Minima des intensités de lumière					
I_t			445	527	260
I_d			384	477	260
I_s			0	0	0

La station, dont nous venons de résumer les mesures, se trouve au sud de la chaîne de montagnes élevées, qui entourent le haut plateau. L'humidité y est relativement grande et vu l'absence des vents du nord son climat est bien plus égal et moins désertique que celui de Mexico. L'intensité de la lumière diffuse dépasse de beaucoup celle du haut plateau.

Les mesures, faites au *sud* et à l'*est* du Haut Plateau mexicain, peuvent être divisées en deux groupes, selon qu'elles ont été faites à des stations d'une altitude de moins ou de plus de 1000 mètres. Les premières se trouvent dans la région du pays appelée la *tierra caliente*, les secondes dans celles connues sous le nom de *tierra templada* et *tierra fria*.

Premier groupe (stations de moins de 1000 m. d'altitude).

Les stations de ce groupe se trouvent sur les côtes et plaines côtières de l'Atlantique et du Pacifique, ainsi que dans les vallées nombreuses et profondes qui séparent les chaînes de montagnes du Chiapas [1].

Haut. du soleil	0—10°	10—20°	20—30°	30—40°	40—50	50—
Moyennes des intens. de lum.						
I_t	239.3(9)	476(20)	764.5(34)	1087.2(40)	1252.7(47)	1604.3(91)
I_d	149.8(9)	235.5(20)	334.1(34)	389.4(40)	456.2(47)	400.2(91)
I_s	89.5(9)	240.5(20)	430.4(34)	697.8(40)	796.5(47)	1204.2(91)
I_t /	92.3(10)	369.(2)		453.5(2)	568.7(3)	707.7(7)
$I_d : I_s$	100 : 60	100 : 102	100 : 129	100 : 179	100 : 175	100 : 301

1 Etat le plus méridional du Mexique.

Maxima des intens. de lum.						
I_t	360	795	1190	1430	1785	2380
I_d	238	433	622	622	842	1430 [1]
I_s	161	469	697	1165	1460	1994
Minima des intens. de lum.						
I_t	11	196	433	447	595	407
I_d	11	112	164	179	217	191
I_s	0	0	61	0	0	0
Moyennes des % d'hum. relative	73.3	77.9	71	60.7	52.9	48.7

A partir d'une hauteur de soleil de 9°, I_s peut égaler I_d.

Pour une hauteur moyenne de 22° : $I_s = 2\ I_d$.
» » » de 40° : $I_s = 3\ I_d$.
» » » de 50° : $I_s = 4\ I_d$.

Nous avons trouvé *une* fois à 38° et *une* fois à 61° de hauteur: $I_s = 5\ I_d$, et *une* fois à 49° : $I_s = 6\ I_d$.

Le maximum a été atteint *une* fois à 61° de hauteur : $I_s = 6\ \frac{1}{2}\ I_d$.

C'est dans la série que nous venons de résumer que nous avons trouvé les plus hautes intensités de lumière rencontrées au Mexique ainsi que la plus grande valeur du rapport $\frac{I_s}{I_d}$. Nous avons mesuré vingt-quatre fois une intensité de lumière totale de plus de 2000 et même trois fois 2380 [2]. Ces valeurs sont extraordinaires quand on les compare avec le maximum observé à la Bernina, qui est de 1800, et avec le maximum absolu connu jusqu'à présent, qui est de 2083 (Yellowstone Park, Etats-Unis).

Second groupe (stations de plus de 1000 m. d'altitude).

Les stations de ce groupe se trouvent sur les versants et cols de la chaîne de montagnes qui longent le Pacifique et des chaînes parallè-

1 Cette valeur pourrait être erronée, le maximun suivant est de 842.

2 Pour éviter les erreurs faciles avec ces fortes intensités de lumière, les deux observateurs ont refait plusieurs fois les mêmes mesures. Le temps a toujours été mesuré à l'aide d'un chronomètre.

les à celle-ci, ainsi que sur les plateaux de Comitan, de San Cristobal et de Tacaná. Nous avons encore fait des mesures sur le volcan de Tacaná, à 4000 mètres, et sur le Pic d'Orizaba, à 5600 mètres d'altitude.

Haut. du soleil	0—10°	10—20°	20—30°	30—40°	40—50°	50—
Moyennes des intens. de lum.						
I_t	153.4(5)	245.1(10)	576.9(17)	707.7(22)	862.9(26)	1065.4(55)
I_d	89.8(5)	128.7(10)	258.8(17)	270.7(22)	307.6(26)	339.9(55)
I_s	61.6(5)	116.4(10)	318(17)	436.6(22)	555.3(26)	725.5(55)
I_t'	58.2(4)	179(1)	192(2)	431(5)	490.5(4)	565.3(6)
$I_d : I_s$	100 : 69	100 : 90.5	100 : 123	100 : 161	100 : 181	100 : 214
Maxima des intens. de lum.						
I_t	220	622	895	1297	1300	2380
I_d	151	265	595	622	680	794
I_s	109	357	657	972	972	1586
Minima des intens. de lum.						
I_t	36	63	164	265	275	292
I_d	36	32	63	89	89	114
I_s	0	0	0	0	0	0
Moyennes des % d'hum. relative	71.2	65.2	60.5	58.6	54.7	52

A partir d'une hauteur de 9° 30′ I_s peut égaler I_d.

A une hauteur de soleil moyenne de 26° : $I_s = 2\ I_d$.
» » » » de 37° : $I_s = 3\ I_d$.
» » » » de 48° : $I_s = 4\ I_d$.

Nous avons trouvé *une* fois $I_s = 5\ I_d$ à une hauteur de soleil de 37° et *une* fois également $I_s = 6\ I_d$ à une hauteur de 48°.

Les valeurs de la série, que nous venons de résumer, sont plus petites que celles de la précédente. La cause en est, qu'à mesure qu' on s'élève dans les montagnes l'atmosphère est moins claire; ceci provient de ce que les vents venant du Pacifique, ainsi que les vents du nord, condensent contre les montagnes l'humidité qu'ils contiennent en formant des brouillards, souvent presque imperceptibles, tandis qu'au-dessus de la plaine et des vallées le ciel reste complètement clair.

Le graphique ci-contre (fig. 1) donne les relations que nous avons cru remarquer entre le *profil du sol*, *l'intensité de lumière* et *l'humidité relative de l'atmosphère.*

La ligne brisée (A... A_n) donne le *profil* du chemin parcouru entre l'Océan Pacifique et le Golfe du Mexique en suivant approximativement le méridien de 92° 20′ à l'ouest de Greenwich. Le rapport des échelles du developpement horizontal et du développement vertical est de 1 à 67,5.

La ligne brisée (B–B_n) c'est la ligne des *intensités de lumière* totale (I_t). Nous obtenons les points de cette ligne en portant comme ordonnée dans les points de l'axe des abscisses (axe des stations) le nombre d'unités d'intensité de lumière totale observées dans ces stations aux environs de midi.

La ligne C... C_n se compose des points C_1 C_1 ... C_n [1] définis par leurs ordonnées, qui egalent le nombre de *pourcents d'humidité relative*, observés aux stations correspondantes. Les ordonnées de cette ligne sont portées à partir de l'axe N–N^1.

En comparant la ligne du profil du sol avec celle de l'intensité de lumiére, nous voyons immédiatement que la dernière descend à mesure que la première monte, et inversement. Ceci revient à dire que l'intensité de lumière diminue à mesure qu'on s'élève dans les montagnes.

A Tapachula, sur le versant du Pacifique, à 180 mètres d'altitude, nous avons une moyenne d'intensité de lumière totale à midi de 1765, à Salto à 40 m. d'altitude, sur la plaine côtière de l'Atlantique, nous trouvons 2210, tandis qu'à Niquivil (2700 m.), sur le col de la Sierra madre, l'intensité est de 1080, au Tacaná (4000 m.) 854, dans la chaîne de montagnes de San Cristobal (2000 m.) elle est de 841, etc. L'exemple le plus frappant c'est la grande dépression du Chiapas, qui n'est qu'à 600 m. d'altitude; l'intensité de lumière y monte à 1737, tandis que sur les montagnes qui l'environnent nous ne trouvons que 1243 et 841.

La ligne des pourcents d'humidité relative suit d'une manière plus ou moins approchée (le volcan du Tacaná fait exception) celle du pro

1 Les points B^{11}, C^{10} et C^{11} sont incertains.

fil du sol. Cela revient à dire que l'humidité relative *augmenterait* avec l'altitude.

Nous venons de voir que l'intensité de lumière *diminue* avec l'al-

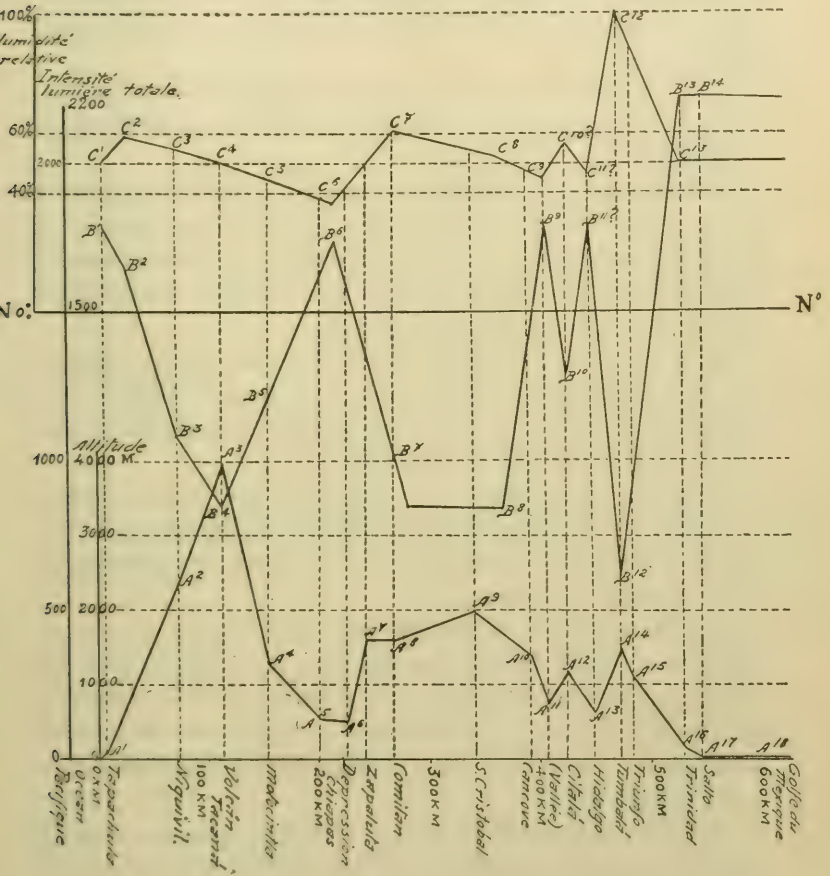


Fig. 1.

titude; il y a donc une marche inverse entre l'humidité et l'intensité jumineuse.

On serait en droit de n'attacher que peu de valeur à nos observa-

tions à cause de leur courte durée, si ce n'était que la végétation vient à les confirmer en démontrant leur caractère plus ou moins permanent.

Sur le versant des océans, spécialement sur celui de l'Atlantique, nous rencontrons la formation végétative des *savanes*, typique des climats secs, avec ces groupes d'arbres très espacés et ses bouquets d'arbustes épineux.

Cette formation se trouve en moyenne jusqu'à 150 m. d'altitude. Plus haut la forêt apparaît et devient de plus en plus dense à mesure qu'on monte.

Vers 1100 m. elle prend les caractères de la forêt tropicale pluviale avec ces lianes et fougères arborescentes. La limite supérieure de la forêt, à 2700 m. environ, nous semble être définie par l'abaissement de la température, quoique la diminution, à cette altitude, des précipitations atmosphériques se fait aussi sentir [1].

Dans ces forêts le *Tillandsia usneoides* est une plante précieuse pour juger de l'humidité; elle forme dans les forêts des montagnes comme une ceinture, comprise entre deux horizontales, parfaitement définies par l'état de l'humidité atmosphérique.

La dépression du Chiapas, déjà mentionnée pour sa forte lumière, est un désert de *Mezquite*, d'*Acacia* et d'autres plantes épineuses xérophytiques, tandis que les versants de cette dépression sont couverts d'une végétation luxuriante.

Dans les plantations de café, qui s'étagent sur les flancs des montagnes entre 400 et 1200 mètres d'altitude, on s'aperçoit aussi des changements d'humidité et de lumière. Dans les plantations inférieures les caféiers restent petits et il faut des arbres pour donner de l'ombre, tandis que plus haut l'ombre n'est pas nécessaire et les plantes deviennent plus vigoureuses.

Ces quelques observations tirées de l'état de la végétation semblent bien indiquer que l'augmentation de l'humidité et la diminution de

1 Le maximum de précipitation semble avoir lieu à 1200 m. d'altitude. Les observations météorologiques de *Triunfo* (German American Coffee Co), altitude 1100 m., versant de l'Atlantique, indiquent 6250 mm. par an.

La finca *San Antonio* (1000 m., versant du Pacifique) indique 5000 mm. par an.

l'intensité de lumière avec l'altitude croissante (entre certaines limites) forme un caractère permanent dans les états méridionaux du Mexique.

Résumé des mesures faites au *Grand Canyon d'Arizona* (Etats-Unis), lat. N. 36°5′, long. W. de Greenwich 112° 10′.

Haut. du soleil	0—10°	10—20°	20—30°	30—40°	40—50°	50—
Moyennes des intens. de lum.						
I_t	275(1)	377(1)	550(1)	460.7(3)	644. 7 (3) *a* 595 (2) *b*	830 (4) *a* 707 (6) *b*
I_d	109(1)	119(1)	155(1)	134.3(3)	629 (3) *a* 376 (2) *b*	266. 8 (4) *a* 221 (6) *b*
I_s	166(1)	258(1)	395(1)	326.3(3)	435 (3) *a* 407 (2) *b*	563. (2) 4 *a* 486 (6) *b*
I_t'	—	—	—	—	—	—
$I_d : I_s$	100:152	100:216	100:254	100:243	100 : 208 *a* 100 : 216 *b*	100 : 211 *a* 100 : 220 *b*
Maxima des intens. de lum.						
I_t				715	682	955 *a* 893 *b*
I_d				173	233	310 *a* 260 *b*
I_s				542	501	669 *a* 633 *b*
Minima des intens. de lum.						
I_t				220	510	682 *a* 510 *b*
I_d				75	159	233 *a* 159 *b*
I_s				145	351	449 *a* 351 *b*
Moyennes des % d'hum. relative	43					34 *a* 27 *b*

a: sur le plateau; *b:* dans le canyon.

Les mesures du Grand Canyon, que nous venons de résumer, montrent une forte analogie avec celles du haut plateau du Mexique. L'altitude des deux stations est à peu près la même et l'humidité relative de l'atmosphère, pendant les mesures, ne différait que de quelques pourcents.

Les quelques mesures comparatives faites sur le plateau de l'Arizona, à 2290 m , et au fond du Canyon, au bord de la rivière, à 812 m. d'altitude, semblent indiquer pour cette dernière station une plus petite humidité relative et une plus grande valeur du rapport $\frac{I_s}{I_d}$ que sur le plateau.

Sommes de lumiere [1].

Pour calculer la somme de lumière qu'une station reçoit durant un jour donné, on détermine la surface de la figure délimitée par la *courbe d'intensité de lumière* de ce jour et l'axe des abcisses, sur lequel les heures du jour sont marquées. Nous obtenons la *courbe d'intensité de lumière* (fig. 2) en portant comme ordonnée le nombre d'unités d'intensité de lumière pour l'heure correspondante, marquée sur l'axe des abcisses.

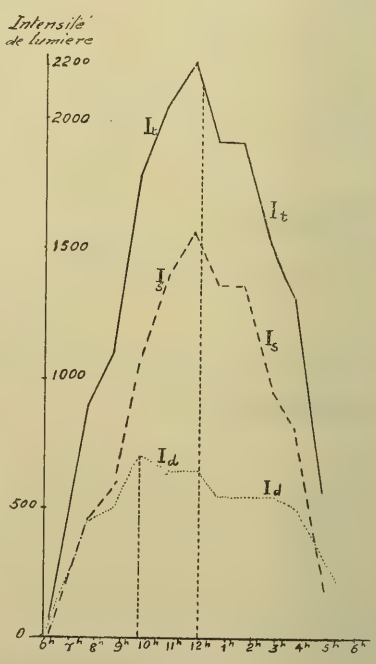


Fig. 2

Selon que nous considérons la courbe d'intensité de lumière *totale*, *diffuse* ou *directe*, nous obtenons la *somme de lumière totale* (S_t), diffusse(S_d) ou directe (S_s).

Dans les tableaux suivants nous utiliserons les signes:

S_t = somme de la lumièretotale.
S_d = somme de la lumière diffuse.
S_s = somme de la lumière directe.

1 J. Wiesner. *Der Lichtgenuss der Pflanzen*, page 21, Leipzig 1907.

$S_{o\text{-}4}$ = visibilité moyenne du soleil durant la journée.
$C_{o\text{-}10}$ = état moyen du ciel durant la journée.
H_m = hauteur maximale du soleil de la journée.

Sommes des lumières des 28 novembre et 1er décembre.

Océan Atlantique.

S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
123	86	37	2	5.6	18° 30′
75	75	0	0	10	21° 10′

Monterrey, le 15 décembre.

S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
46	46	0	0	10	41°

Mexico.

	S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
20 décembre . . .	239.5	109.5	139	4	0-1	47°
23 ” . . .	221.6	100	121.6	2.7	3.8	47°
12 janvier	213	75.5	137.5	4	0	48° 15
10 avril	270.5	76.5	194	4	0	78°

Tapachula.

	S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
26 janvier	412.5	138.5	274	4	1	55°
30 ”	359.5	109	250.5	4	1	56°

Comme on le voit les sommes de lumière sont à Tapachula bien plus fortes que sur le plateau à Mexico.

Niquivil.

	S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
8 février	279.7	101.7	178	3	4	59°

Volcan de Tacaná [1].

	S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
11 février	246.5	79	167.5	3	4	60°

Motocintla.

	S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
14 février	363.5	223.5	140	3	6	61° 42′
15 ”	368	150	218	3	4	62°

Dépression du Chiapas.

Nous trouvons ici des valeurs trés considérables, comme la grande intensité de lumière le faisait prévoir.

	S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
17 février	461	104	357	4	0-1	62° 12l

Frontera.

A Frontera et dans le Golfe du Mexique nous avons mesuré de beaucoup les plus fortes sommes de lumière:

	S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
18 mars	658.5	180.5	478	4	0-1	68° 37′
19 ”	573	224	349	4	3	69° 22′

Golfe du Mexique (Frontera-Veracruz).

	S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
21 mars	651.5	238	413.5	3-4	3	70 0[2]

1 Au volcan de Tacaná, comme au Pic d'Orizaba, nous n'avons pu faire des mesures que jusqu'à midi. Nous avons dû supposer la somme de lumière de l'aprés-midi égale à celle du matin pour obtenir les valeurs un peu hypothétiques de la journée entière.

2 Comme termes de comparaison: maximum de somme de lumière totale observée à Vienne 419; maximum observé à l'hospice de la Bernina 505.

Pic d'Orizaba.

Au Pic d'Orizaba, de 4500 à 5600 mètres, nous trouvons des sommes de lumière beaucoup plus petites qu'au bord de la mer.

	S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
28 mars	164	45	119	4	4	73° 30′

Grand Canyon d'Arizona.

Les sommes de lumière du Grand Canyon se rapprochent beaucoup de celles de Mexico.

	S_t	S_d	S_s	S	C	H_m
28 avril	260	84	176	4	2-3	68° 32′

TABLEAU GÉNÉRAL[1]

OCÉAN ATLANTIQUE (BOULOGNE–NEW-YORK)

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en %
27 Novembre.....	11^{00} a. m.	0	S_0	C_{10}	17°51′	114	114	0	Brouillard.
	1^{00} p. m.		S_0	C_{10}	16°57′	190	190	0	,,
	2^{00} p. m.		S_0	C_{10}	13°4′	150	150	0	,,
	3^{00} p. m.		S_0	C_{10}	7°10′	102	102	0	,,
	4^{15} p. m.		S_0	C_{10}	0°	9	9	0	,,
28 Novembre.....	8^{15} a. m.		S_{3-4}	$C_{1\,2}$	4°20′	142	102	40	
	9^{00} a. m.		$S_{3\,4}$	C_2	9°30′	385	205	180	
	10^{00} a. m.		S_{3-4}	C_3	14°44′	530	385	145	
	11^{00} a. m.		S_4	C_3	17°51′	840	408	432	
	11^{55} a. m.		$S_{0\,1}$	C_6	18°30′	475	475	0	
	1^{25} p. m.		S_1	C_7	15°50′	445	333	112	
	2^{20} p. m.		S_1	C_{10}	12°40′	191	159	32	
	2^{50} p. m.		S_{0-1}	C_9	8°10′	164	143	21	
	3^{20} p. m.		S_0	C_9	5°24′	106	102	4	
29 Novembre.....	7^{40} a. m.		S_0	C_6	0°46′	57	57	0	Humidité relative 76½.
	8^{35} a. m.		S_3	C_6	7°20′	260	168	92	
	9^{50} a. m.		S_3	C_4	14°	387	286	101	,, ,, 63.
	10^{47} a. m.		S_3	C_7	17°50′	475	286	189	
	11^{40} a. m.		S_0	C_{10}	18°50′	275	275	0	,, ,, 64.
	2^{00} p. m.		S_2	C_8	13°4′	260	191	69	
	3^{05} p. m.		S_0	C_8	9°5′	106	106	0	,, ,, 78.
30 Novembre. ...	8^{00} a. m.		S_2	C_3	2°40′	57	57	0	
	9^{25} a. m.		S_0	C_3	12°	204	204	0	Humidité relative 95.

	1[h] p. m.	S_1	C_8	15°55′	358	286	72	
	2[30] p. m.	S_{0-1}	C_8	10°30′	238	220	18	,, ,, 81.
	3[30] p. m.	S_0	C_6	3°40′	110	110	0	,, ,, 80.
	4[00] p. m.	S_0	C_9	0°	21	21	0	
1er Décembre....	7[50] a. m.	S_0	C_{10}	2°36′	37	37	0	
	8[50] a. m.	S_0	C_{10}	10°20′	150	150	0	,, ,, 83.
	9[50] a. m.	S_0	C_{10}	16°30′	310	310	0	,, ,, 88.
	10[50] a. m.	S_0	C_{10}	19°55′	350	350	0	,, ,, 88.
	11[50] a. m.	S_0	C_{10}	21°10′	286	286	0	Nuages bas. Humidité relat. 88.
	12[30] p. m.	S_0	C_{10}	20°46′	317	317	0	Humidité relative 86.
	1[30] p. m.	S_0	C_{10}	17°50′	260	260	0	,, ,, 100.
	2[31] p. m.	S_0	C_{10}	12°20′	79	79	0	Epais brouillard.
	3[30] p. m.	S_0	C_{10}	5°25′	9,5	9,5	0	
2 Décembre.....	7[50] a. m.	S_{0-1}	C_8	3°36′	82	82	0	Humidité relative 91.
	9[00] a. m.	S_0	C_{10}	12°12′	190	190	0	Léger brouillard.
	10[00] a. m.	S_0	C_{10}	18°	270	270	0	,, ,,
	10[55] a. m.	S_{0-1}	C_9	21°14′	396	375	21	Humidité relative 93.
	1[10] p. m.	S_0	C_{10}	22°23′	384	384	0	Pluie.
	2[20] p. m.	S_2	C_9	15°	396	297	99	Humidité relative 86.
	3[20] p. m.	S_{3-4}	C_6	7°50′	190	143	47	,, ,, 86.
	3[55] p. m.	S_0	C_6	3°14′	61	61	0	
3 Décembre.....	7[15] a. m.	S_0	C_4	0°	31	31	0	
	8[25] a. m.	S_1	C_7	9°20′	212	209	3	,, ,, 67.
	9[37] a. m.	S_4	C_3	18°	571	297	274	
	10[45] a. m.	S_3	C_3	23°15′	571	302	271	,, ,, 62.
	11[75] a. m.	$S_{0\,1}$	C_3	24°24′	571	528	43	Nuages bas.
	12[30] p. m.	S_4	C_3	24°21′	750	419	331	Humidité relative 71.
	1[40] p. m.	S_1	C_9	20°20′	509	432	77	

1 Pour l'explication, voir à la page 3

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en %
	2^{50} p. m.	0	S_0	C_{10}	15°25′	172	172	0	Humidité relative 71.
	3^{40} p. m.		S_0	C_9	5°55′	112	112	0	
4 Décembre.....	8^{20} a. m.		S_0	C_9	10°	130	130	0	
	9^{20} a. m.		S_0	C_{10}	17°15′	130	130	0	,, ,, 61.
	10^{15} a. m.		S_3	C_5	22°30′	408	220	188	
	11^{15} a. m.		S_2	C_8	25°44′	356	238	118	,, ,, 70.
	12^{15} p. m.		S_1	C_{10}	25°44′	408	408	0	,, ,, 63.
	1^{15} p. m.		S_1	C_{10}	23°20′	384	356	28	
	2^{15} p. m.		S_1	C_{10}	18°10′	158	158	0	,, ,, 61.
	3^{40} p. m.		S_0	C_4	7°20′	65	65	0	,, ,, 70.

MONTEREY (MEXIQUE)

15 Décembre.....	8^{00} a. m.	465	S_0	C_{10}	15°2′	54	54	0	
	9 a. m.	475	S_0	C_{10}	26°10′	95	95	0	
	10 a. m.	550	S_0	C_{10}	33°52′	136	136	0	Humidité relative 74.
	11 a. m.	620	S_0	C_{10}	39°16′	147	147	0	
	12	480	S_0	C_{10}	41°3′	124	124	0	
	1^{00} p. m.	530	S_0	C_{10}	38°32′	178	178	0	
	2^{00} p. m.	720	S_0	C_{10}	32°33′	162	162	0	
	3^{00} p. m.	480	S_0	C_{10}	24°28′	114	114	0	
	3^{40} p. m.	650	S_0	C_{10}	16°35′	84	84	0	
16 Décembre.....	8^{30} a. m.	480	S_0	C_{10}	20°45′	238	238	0	
	10 a. m.	480	S_4	C_4	33°52′	475	317	158	
	11 a. m.	470	S_4	C_5	39°16′	840	570	270	
	12	620	S_2	C_5	41°27′	475	340	135	
	1^{15} p. m.	850	S_0	C_7	37°13′	274	274	0	
	2^{10} p. m.	940	S_3	C_6	32°13′	570	404	166	
	3^{00} p. m.	988	S_4	C_6	24°28′	158	158	0	

	2[h] p. m.	450	S_0	C_{10}	27°7′	210	210	0	
	3[45] p. m.	450	S_0	C_{10}	16°33′	170	170	0	
	4[30] p. m.	450	S_0	C_{10}	4°	41	41	0	

MONTEREY — MEXICO

18 Décembre.....	9[00] a. m.	1800	S_4	C_2	27°57′	793	356	437	
	9[30] a. m.	1980	S_4	C_2	32°53′	950	384	566	
	10[30] a. m.	1890	S_4	C_2	40°56′	1097	475	622	
	11[h] a. m.	1850	S_4	C_2	45°6′	1097	465	632	Humidité relative 29.
	12[45] p. m.	1810	S_3	C_4	44°24′	1020	595	425	,, 26
	1[35] p. m.	1800	S_4	C_3	40°34′	950	528	422	
	2[45] p. m.	1900	S_4	C_2	29°37′	892	460	432	,, 22.
	3[45] p. m.	2100	S_4	C_2	18°33′	750	348	402	
	5[00] p. m.	2220	S_1	C_1	4°13′	110	110	0	,, 28.

MEXICO

20 Décembre.....	8[45] a. m.	2260	S_4	C_0	26°57′	318	217	101	
	9[45] a. m.	2260	S_4	C_0	36°23′	477	286	191	
	10[45] a. m.	2260	S_4	C_0	43°26′	596	308	288	
	11[45] a. m.	2260	S_4	C_0	47°1′	796	409	387	
	12[45] p. m.	2260	S_4	C_0	45°44′	840	350	490	
	2[45] p. m.	2260	S_4	C_0	31°7′	754	286	468	
	3[30] p. m.	2260	S_4	C_1	23°8′	572	199	373	Humidité relative 29.
	4[00] p. m.	2260	S_4	C_1	17°	477	159	318	
	4[45] p. m.	2260	S_4	C_1	7°58′	376	154	222	
22 Décembre.....	11[30] a. m.	2260	S_4	C_1	46°46′	895	442	453	
	12[45] p. m.	2260	S_4	C_1	45°44′	895	410	485	

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauter du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en o/o
	1^{45} p. m.	2260	S_4	C_1	39°34′	840	376	464	
	2^{50} p. m.	2260	S_4	C_1	30°32′	595	260	335	
	4^{10} p. m.	2260	S_4	C_1	16°20′	367	191	176	
	5^{10} p. m.	2260	S_4	C_1	3°27′	77	77	0	
23 Décembre.....	7^{15} a. m.	2260	S_4	C_1	8°42′	119	65	54	
	8^{30} a. m.	2470	S_4	C_1	23°46′	447	179	168	
	9^{15} a. m.	2820	S_4	C_1	31°39′	510	158	352	
	10^{15} a. m.	2960	S_4	C_1	39°56′	795	206	589	
	11^{15} a. m	3160	S_4	C_2	45°53′	955	286	669	
	12^{30} p. m.	3400	S_2	C_4	46°42′	595	358	237	Humidité relative 40.
	1^{30} p. m.	3520	S_{3-4}	C_4	41°34′	1190	415	775	(Mont Ajusco).
	2^{30} p. m.	3410	S_0	C_9	33°36′	220	220	0	
	3^{45} p m.	2915	S_0	C_7	20°39′	191	191	0	
	4^{20} p. m.	2830	S_1	C_6	13°58′	220	220	0	
	4^{50} p. m.	2830	S_3	C_6	7°52′	175	103	72	
26 Décembre.....	9^{30} a m.	2260	S_4	C_0	33°45′	511	207	304	
	10 a. m.	2260	S_4	C_0	38°10′	716	286	430	

MEXICO — NECAXA

27 Décembre.....	9^{50} a. m.	2200	S_{3-4}	C_0	33°36′	595	208	387	
	10^{20} a. m.	2200	S_{3-4}	C_0	43°34′	712	285	427	
	11^{10} a. m.		S_4	C_0	45°33′	840	291	549	
	12^{15} p. m.		S_{3-4}	C_0	46°57′	892	317	575	
	1^{15} p. m.		S_4	C_0	43°16′	752	285	467	
	4^{15} p. m.	1500 [1]	S_2	C_3	15°12′	250	210	40	
	5^{00} p. m.	1500	S_2	C_3	5°33′	110	86	24	
	5^{12} p. m.	1500	S_2	C_3	3°13′	46	46	0	Soleil caché par les mon-
	5^{24} p. m.	1500	S_2	C_3	0°43′	17	17	0	tagnes.
	5^{34} p. m.	1500	S_0	C_3	0°	5	5	0	

28 Décembre.....	7^{00} a. m.	1500	S_4	C_1	5°8′	142	84	58
	7^{40} a. m.	1500	S_4	C_1	13°48′	333	190	143
	8^{05} a. m.	1500	S_4	C_1	20°29′	366	210	156
	9^{00} a. m.	1500	S_4	C_1	28°25′	595	273	322
	11^{45} a m	1500	S_4	C_2	46°49′	1185	420	765
	12^{45} p m.	1500	S_4	C_2	46°47′	1100	385	715
29 Décembre...	7^{10} a. m.	1500	S_0	C_5	6°48′	100	100	0
	8^{10} a. m.	1500	S_{0-1}	C_5	19°29′	477	274	203
	8^{15} a. m.	1500	S_1	C_5	20°34′	713	317	396
	12^{15} p. m.	1500	S_0	C_9	46°58′	552	552	0

CUERNAVACA

31 Décembre.....	7^{15} a. m.	1400	S_0	C_9	8°30′	204	204	0
	8^{15} a. m.	1400	S_1	C_{10}	20°18′	445	384	61
	9^{45} a. m.	1400	S_{0-1}	C_{9-10}	31°17′	527	492	35
	10^{45} a. m	1400	S_0	C_{9-10}	44°4′	460	460	0
	11^{45} a. m.	1400	S_0	C_{10}	47°44′	260	260	0
	3^{30} p. m.	1400	S_1	C_9	24°17′	493	432	61
1 Janv. '11	8^{15} a. m.	1850	S_4	C_1	20°1′	510	204	306
	8^{45} a. m.	2250	S_4	C_{0-1}	26°46′	620	220	400
	9^{45} a. m.	2650	S_4	C_4	36°4′	715	286	429
	10^{45} a. m.	2900	S_3	C_6	43°54′	895	530	365
	11^{45} a. m.	2880	S_3	C_6	47°40′	755	530	225
	12^{45} a. m.	2850	S_3	C_6	46°15′	895	446	449
	1^{15} p. m.	2850	S_3	C_7	41°51′	477	477	0
	2^{45} p. m.	2920	S_0	C_7	32°16′	397	397	0
	3^{45} p. m.	2940	S_0	C_6	21°29′	386	386	0

Excursion à Tres Marías.

1L' altitude indiquée pour Necaxa n' est pas tout à fait certaine.

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en %
	5^{10} p. m.	2150	S_0	C_{10}	3°52′	168	168	0	
2 Janvier.....	10^{30} a. m.	1400	S_4	C_1	42°29′	895	396	499	
	11^{30} a. m.	1400	S_4	C_1	47°5′	1100	477	623	
	1^{20} p. m.	1400	S_4	C_4	44°10′	1185	595	590	
	2^{45} p. m.	1400	S_4	C_3	32°21′	1020	477	543	
				MEXICO					
4 Janvier.....	10^{45} a. m.	2270	S_4	C_2	43°28′	715	318	397	
	11^{45} a. m.	2270	S_4	C_2	47°43′	955	409	546	
	12^{45} p. m.	2270	S_4	C_3	47°2′	895	386	509	Ciel avec nuages blancs.
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_5	39°42′	840	377	463	,, ,,
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_4	30°10′	715	297	418	
	4^{00} p. m.	2270	S_{0-1}	C_5	19°5′	264	264	0	
	5^{00} p. m.	2270	S_0	C_8	6°50′	45	45	0	Ciel avec nuages noirs
5 Janvier.....	8^{00} a. m.	2270	S_0	C_{10}	17°9′	114	114	0	Légère brume.
	9^{00} a. m.	2270	S_1	C_{10}	28°28′	433	367	66	,,
	10^{00} a. m.	2270	S_{1-2}	C_8	38°23′	477	350	127	,,
	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	45°18′	795	386	409	,,
	12^{00}	2270	S_4	C_0	48°8′	895	397	498	,,
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	45°42′	840	377	463	,,
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_1	39°27′	795	340	455	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_{0-1}	30°1′	753	348	405	
	4^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	18°51′	595	238	357	
	5^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	6°46′	195	95	100	
	5^{20} p. m.	2270	S_4	C_0	3°	52	41	11	
	5^{30} p. m.	2270	S_4	C_0	1°20′	18	18	0	
6 Janvier.....	7^{30} a. m.	2270	S_4	C_2	10°59′	163	98	65	
	8^{00} a. m.	2270	S_4	C_1	17°3′	384	150	234	,,
	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_1	28°20′	620	260	360	

	10^{00} a. m.	2270	S_1	C_2	38°8′	792	297	495	
	11^{00} a. m.	2270	S_1	C_0	44°58′	1020	407	613	
	12^{00}	2270	S_{3-4}	C_2	48°8′	950	317	633	
	1^{00} p. m.	2270	S_{3-4}	C_2	45°42′	892	262	630	
	2^{00} p. m.	2270	S_{3-4}	C_2	38°32′	950	317	633	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	30°2′	750	259	491	
	4^{00} p. m.	2270	S_{3-4}	C_2	18°59′	420	182	238	
	5^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	6°46′	158	95	63	
	5^{30} p. m.	2270	S_4	C_3	1°20′	17	17	0	
7 Janvier.....	7^{00} a. m.	2270	S_2	C_5	10°59′	144	114	30	
	8^{00} a. m.	2270	S_1	C_5	17°3′	185	174	11	
	9^{00} a. m.	2270	S_2	C_6	28°20′	492	375	17	
	10^{15} a. m.	2270	S_{2-3}	C_7	39°58′	648	407	241	
	11^{15} a. m.	2270	S_3	C_8	46°33′	793	460	333	
	12^{00} p. m.	2270	S_{3-4}	C_8	47°27′	950	510	440	
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_6	39°27′	1020	460	560	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_5	30°2′	714	317	397	Nuages blancs.
	4^{00} p. m.	2270	S_4	C_5	18°59′	460	190	270	
	5^{00} p. m.	2270	S_4	C_1	5°45′	110	65	45	
8 Janvier.....	8^{00} a. m.	2270	S_4	C_1	16°52′	179	87	92	Humidité relative 57.
	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_3	28°9′	622	238	384	Légère brume.
8 Janvier.....	10^{00} a. m.	2270	S_4	C_4	38°1′	895	332	563	Légère brume.
	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_4	44°54′	954	349	605	
	12^{00}	2270	S_4	C_4	48°6′	954	304	650	Humidité relative 27.
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_3	46°24′	895	260	635	Légère brume.
9 Janvier.....	8^{00} a. m.	2270	S_4	C_2	16°40′	286	143	143	Humidité relative 57.
	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_3	27°58′	550	199	351	Légère brume.
	10^{00} a. m.	2270	S_4	C_4	38°1′	715	318	397	
	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_4	44°48′	895	318	577	
	12^{00}	2270	S_4	C_3	48°4′	842	275	567	Humidité relative 28
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_3	45°46′	795	238	557	
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_4	39°37′	842	252	590	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_3	30°9′	715	227	488	

Rev. Soc. Astron., t. III - 4

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en %
	4^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	19°21′	493	183	310	
	5^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	7°9′	143	107	36	Humidité relative 26.
	5^{30} p. m.	2270		C_0	1°45′	18	18	0	Forte brume.
10 janvier.....	7^{10} a. m.	2270	S_4	C_0	6°10′	87	34	53	
	8^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	16°40′	191	96	95	Humidité relative 54
	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	28°18′	286	130	156	Légère brume.
	10^{00} a. m.	2270	S_3	C_0	38°16′	445	191	254	
	11^{00} a. m	2270	S_{3-4}	C_0	45°17′	490	191	299	Forte brume
	12^{00}	2270	S_{3-4}	C_0	48°12′	620	220	400	Humidité relative 33
	1^{00} p. m.	2270	S_{3-4}	C_0	46°23′	573	193	380	
	2^{15} p. m.	2270	S_4	C_0	38°10′	621	220	401	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	30°50′	621	220	401	
	4^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	19°32′	447	191	256	
	5^{10} p. m.	2270	S_4	C_0	4°45′	130	87	43	Humidité relative 26.
11 janvier.....	8^{60} a. m	2270	S_{2-3}	C_0	16°40′	81	63	18	Humidité relative 60.
	9^{00} a. m.	2270	S_3	C_0	28°18′	356	168	188	Forte brume.
	10^{15} a. m.	2270	S_{2-3}	C_0	40°12′	407	179	228	
	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	45°17′	620	238	382	Légère brume.
	12^{00}	2270	S_3	C_0	48°12′	493	193	300	Humidité relative 40.
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	46°23′	680	220	460	Légère brume.
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	40°14′	570	183	387	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	30°51′	420	151	269	
	4^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	19°32′	318	119	199	
	5^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	7°20′	84	63	21	Humidité relative 32.
	5^{30} p. m.	2270	S_4	C_0	1°25′	20	20	0	
12 janvier.....	8^{60} a. m.	2270	S_4	C_0	16°40′	125	87	38	Humidité relative 59.
	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	28°18′	377	191	186	Légère brume.
	10^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	38°16′	575	220	355	
	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	45°17′	845	270	575	
	12^{00}	2270	S_4	C_0	48°12′	715	220	495	Humidité relative 29.
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	46°23′	685	203	482	

	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	40°14′	795	238	558	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	30°50′	575	191	384	
	4^{00} p. m.	2270	S_{3-4}	C_0	18°32′	422	191	231	
13 janvier.....	8^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	16°8′	191	98	93	Humidité relative 61.
	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	27°50′	445	191	254	Forte brume.
	10^{00} a. m.	2270	S_2	C_0	37°52′	340	204	136	
	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	45°1′	650	204	446	Légère brume.
	12^{00}	2270	S_4	C_1	48°6′	715	204	511	Humidité relative 40.
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	46°29′	730	204	526	
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	40°30′	753	213	540	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	31°14′	570	168	402	
	4^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	20°	357	124	233	
	5^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	7°52′	153	77	76	Humidité relative 30.
14 janvier.....	8^{00} a. m.	2270	S_0	C_{50}	16°22′	114	114	0	Humidité relative 59.
	9^{00} a. m.	2270	S_2	C_6	28°1′	220	151	69	
	10^{00} a. m.	2270	S_3	C_3	38°5′	510	286	224	
	11^{00} a. m.	2270	S_{3-4}	C_3	45°11′	622	292	330	
	12^{00}	2270	S_4	C_2	48°12′	680	238	442	Humidité relative 49.
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	46°23′	572	168	404	
15 janvier.....	12^{00}	2270	S_{3-4}	C_5	48°53′	647	230	417	Légère brume.
16 janvier.....	12^{00}	2270	S_4	C_7	49°4′	755	204	551	

Mesures de la lumière de face ("Vorderlicht")

Outre les mesures faites en tenant le photomètre horizontal, nous avons encore déterminé pour Mexico la quantité de lumière que reçoit une surface placée verticalement et orientée successivement vers le Nord, le Sud, l'Est et l'Ouest.

M. Wiesner appelle cette lumière «Vorderlicht»; nous la traduisons par «lumière de face.» I_N, I_S, I_E, I_W indiquent respectivement la lumière *totale* venant du Nord, du Sud, de l'Est et de l'Ouest. Malheureusement, ces mesures n'ont pu être faites que durant deux jours.

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil.	I_N	I_S	I_E	I_W
10 janvier.....	7^{10} a. m.	2270	S_4	C_0	6°10′	32	72	90	29
	8^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	16°40′	71,5	210	270	62
	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	28°18′	86,6	220	286	71,5
	10^{00} a. m.	2270	S_3	C_0	38°16′	102	387	342	99
	11^{00} a. m.	2270	S_{3-4}	C_0	45°17′	114	408	222	130
	12^{00}	2270	S_{3-4}	C_0	48°12′	143	477	222	191
	1^{00} p. m.	2270	S_{3-4}	C_0	46°23′	143	408	169	286
	2^{15} p. m.	2270	S_4	C_0	38°10′	151	477	179	573
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	30°50′	151	513	179	623
	4^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	19°32′	143	408	155	573
	5^{10} p. m.	2270	S_4	C_0	4°45′	71,5	92.5	82	210
12 janvier.....	8^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	16°40′	52	203	143	56
	9^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	28°18′	119	463	358	119
	10^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	38°16′	137	410	513	143
	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	45°17′	138	222	596	179
	12^{00}	2270	S_4	C_0	48°12′	138	191	650	204
	1^{00} p m.	2270	S_4	C_0	46°23′	125	143	595	286
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	40°14′	179	220	715	718
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	30°50′	143	169	477	573
	4^{00} p. m.	2270	S_{3-4}	C_0	18°10′	130	130	286	513

Tableau générale (*Suite*).

VERACRUZ

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_r	Humidité relative en %
18 Janvier.	9^{h} a. m.	5	S_1	C_5	40°20′	1020	386	634	Humidité relative 88.
	11^{h} a. m.	10	S_4	C_5	47°24′	1100	386	714	„ „ 79.
	12^{h} p. m.	10	S_4	C_5	49°44′	955	333	622	
19 Janvier.....	12^{h} p. m.	10	S_1	C_{10}	49°54′	752	715	37	
	2^{h} p. m.	10	S_3	C_4	39°20′	795	318	477	
	4^{h} p. m.	10	S_4	C_3	18°48′	715	242	463	
20 Janvier.....	11^{h} a. m.	10	S_0	C_{10}	47°49′	397	397	0	Nuages noirs.
	12^{h} p. m.	10	S_2	C_6	49°51′	1020	842	172	
	1^{h} p. m.	10	S_2	C_5	47°10′	955	648	307	
	2^{h} p. m.	10	S_3	C_3	39°40′	1300	550	750	
	3^{h} p. m.	10	S_4	C_1	30°39′	1190	447	643	
	4^{h} p. m.	10	S_4	C_0	18°47′	795	340	455	Humidité relative 74.
	5^{h} p. m.	10	S_4	C_1	6°31′	247	168	79	
21 Janvier.....	11^{h} a. m.	10	S_{2-3}	C_4	48°8′	840	715	125	Nuages bas.
	12^{h} p. m.	10	S_{2-3}	C_4	50°22′	752	595	157	
	1^{h} p. m.	10	S_4	C_1	47°50′	1590	447	1143	
	2^{h} p. m.	10	S_4	C_0	39°40′	1430	434	996	
	3^{h} p. m.	10	S_4	C_0	30°39′	1100	396	704	
	4^{h} p. m.	10	S_4	C_0	18°46′	795	340	455	

TAPACHULA

22 Janvier.....	12^{h} p. m.	180	S_4	C_5	54°26′	1790	375	1315	Humidité relative 57.
	1^{h} p. m.	180	S_4	C_5	49°22′	1590	573	1017	
	2^{h} p. m.	180	S_4	C_3	42°24′	1300	434	866	

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en °/₀
	5^{27} p. m.	180	S_0	C_5	5°24′	114	114	0	
26 Janvier..... ..	7^{30} a. m.	180	S_4	C_1	12°29′	357	191	166	Humidité relative 69.
	8^{20} a. m.	180	S_4	C_0	23°12′	895	286	609	
	9^{15} a. m.	180	S_4	C_0	34°30′	1020	310	710	
	10^{15} a. m.	180	S_4	C_0	44°42′	1430	348	1082	Humidité relative 67.
	12^{15} p. m.	180	S_4	C_0	54°48′	1790	409	1381	
26 Janvier	1^{15} p m.	180	S_4	C_2	51°36′	1590	550	1040	Humidité relative 46.
	2^{15} p. m	180	S_4	C_2	44°26′	1430	510	920	,, ,, 42.
	3^{15} p. m.	180	S_4	C_2	33°48′	1190	397	793	
	4^{15} p. m.	180	S_4	C_2	21°24′	895	325	570	
27 Janvier,.....	7^{30} a. m.	180	S_4	C_0	18°26′	303	159	144	Humidité relative 68.
	8^{30} a. m.	180	S_4	C_0	31°27′	715	303	412	
	9^{15} a. m.	180	S_4	C_0	39°40′	1300	317	983	
	10^{15} a. m.	180	S_4	C_0	49°29′	1430	317	1113	
	11^{15} a. m.	180	S_4	C_0	53°21′	1790	367	1423	
	12^{15} p. m.	180	S_4	C_0	54°55′	1790	398	1392	
	1^{15} p. m.	180	S_4	C_1	53°35′	1590	408	1182	Humidité relative 46.
	2^{15} p. m.	180	S_4	C_3	45°	1190	387	803	
	3^{15} p. m.	180	S_4	C_4	33°57′	1030	398	632	
	4^{15} p. m.	180	S_4	C_2	21°54′	623	238	385	
	5^{15} p. m.	180		C_1	8°26′	143	143	0	Humidité relative 54.
28 Janvier..... .	8^{15} a. m.	180	S_4	C_2	22°23′	447	235	212	
	9^{15} a. m.	180	S_3	C_3	34°36′	895	298	597	
	10^{15} a. m.	180	S_2	C_3	45°13′	1030	595	435	
	12^{15} p. m.	180	S_{1-2}	C_6	55°9′	895	680	215	
	1^{15} p. m.	180	S_3	C_4	52°3′	1300	573	727	
	2^{15} p. m.	180	S_4	C_5	44°59′	1300	513	787	
	5^{15} p. m.	180		C_5	8°32′	130	130	0	
29 Janvier.....	7^{45} a. m.	180	S_4	C_0	15°46′	317	157	160	Humidité relative 68.
	8^{15} a. m.	180	S_4	C_0	22°31′	625	191	434	
	9^{15} a. m.	180	S_4	C_0	34°48′	1190	260	930	

	11^{30} a. m.	180	S_4	C_0	55°27′	1590	385	1205	
	1^{15} p. m.	180	S_4	C_3	54°3′	1300	447	853	
	3^{15} p. m.	180	S_4	C_2	34°22′	895	385	510	Humidité relative 67
	4^{15} p. m	180	S_4	C_2	21°56′	597	385	212	
30 Janvier.	7^{30} a. m.	180	S_4	C_0	12°34′	220	130	190	Humiáité relative 73.
	8^{15} a. m.	180	S_4	C_0	22°35′	532	179	353	
	9^{15} a. m.	180	S_4	C_0	36°46′	840	260	580	
	10^{15} a. m.	180	S_4	C_0	45°19′	1120	286	834	
	11^{15} a. m.	180	S_4	C_0	54°5′	1300	293	1007	
	12^{15} p. m.	180	S_4	C_1	55°51′	1190	270	920	Humidité relative 52
	1^{15} p. m	180	S_4	C_2	52°33′	1300	298	1002	
	2^{15} p. m.	180	S_4	C_1	45°23′	1190	410	780	
	3^{15} p m.	180	S_4	C_{1-2}	34°18′	795	340	445	
	5^{15} p. m.	180		C_3	8°42′	151	151	0	Humidité relative 73.
31 Janvier.....	8^{15} a. m.	180	S_4	C_0	22°47′	433	205	228	,, ,, 73.
	9^{25} a. m.	180	S_4	C_0	37°	1025	291	722	
	10^{25} a. m.	180	S_4	C_{1-2}	47°43′	1128	333	787	
	11^{15} a. m	180	S_4	C_3	54°21′	1300	340	960	
	12^{25} p. m.	180	S_4	C_3	57°15′	1300	447	853	Humidité relative 58
	1^{25} p. m.	180	S_{0-1}	C_3	52°51′	575	575	0	
	2^{25} p. m.	180	S_{0-1}	C_3	45°42′	595	595	0	
	3^{25} p. m.	180	S_4	C_3	34°37′	1100	510	590	Humidité relative 55.
	4^{15} p. m.	180	S_4	C_0	22°12′	715	357	358	
	5^{15} p. m.	180		C_0	8°50′	204	204	0	

PAPANTLA. — FINCA[1] SAN ANTONIO. — FINCA MARAVILLA. — FINCA HAMBURGO. — NIQUIVIL.

1er Février.....	8^{30} a. m.	180	S_4	C_0	24°46′	650	213	437	Humidité relative 62.
	9^{30} a. m.	180	S_4	C_0	35°2′	1025	260	765	

1 *Finca* designe dans les Etats méridionaux du Mexique une plantation, un domaine. *Hacienda* est le nom équivalen dans le nord du Mexique.

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité telative en %
	10^{15} a. m.	1800-700	S_4	C_0	45°36′	1190	357	833	
	11^{15} a. m.		S_4	C_2	53°36′	1430	377	1053	
	12^{15} a. m.		S_4	C_4	56°53′	1590	493	1097	Humidité relative 49.
	1^{15} p. m.		S_0	C_8	53°6′	407	407	0	
2 Février.....	9^{15} a. m.	1220	S_4	C_0	36°12′	1100	204	896	
	11^{15} a. m.	1220	S_4	C_0	53°2′	1190	204	996	
	1^{00} p. m.	1000	S_4	C_0	54°6′	1190	332	858	
	2^{15} p. m.	1000	S_4	C_4	46°4′	1300	680	620	Humidité relative 63.
3 Février.....	10^{45} a. m.	500	S_4	C_3	50°21′	1100	317	783	
4 Février.....	8^{45} a. m.	600	S_4	C_1	29°22′	715	260	455	
	11^{15} a. m.	630	S_4	C_2	56°8′	1430	407	1023	
5 Février.....	7^{25} a. m.	570	S_4	C_0	1;°56′	260	136	124	Humidité relative 75.
	8^{45} a. m.	570	S_4	C_0	29°31′	840	260	580	
	11^{15} a. m.	930	S_4	C_1	55°54′	2040	387	1653	Humidité relative 62.
	3^{15} p. m.	1000	S_0	C_5	35°38′	460	460	0	
	4^{15} p. m.	1250	S_0	C_{10}	22°11′	220	220	0	Humidité relative 73.
6 Février.....	7^{15} a. m.	1120	S_4	C_0	9°50′	204	95	109	
	8^{15} a. m.	1120	S_4	C_0	23°22′	840	196	644	
	10^{45} a. m.	1210	S_4	C_2	51°14′	1300	407	893	
	12^{15} p. m.	1120	S_2	C_5	58°23′	1190	755	435	
7 Février.....	8^{15} a. m.	1420	S_4	C_1	23°28′	895	238	657	
	11^{15} a. m.	2220	S_4	C_3	56°24′	1300	312	988	
	12^{15} p. m.	2220	S_{2-3}	C_4	57°43′	1300	550	750	
	3^{15} p. m.	2700	S_2	C_9	35°56′	840	595	245	
	4^{15} p. m.	2720	S_2	C_9	23°16′	840	595	245	
	5^{15} p. m.	2720	S_{3-4}	C_7	9°40′	220	151	69	Humidité relative 80.

	9^{15} a. m.	2750	S_1	C_0	36°18′	755	171	584	
	10^{15} a. m.	2750	S_4	C_0	47°20′	1100	224	876	
	11^{15} a. m.	2750	S_4	C_1	56°42′	1100	220	880	
	12^{15} p. m.	2750	S_4	C_2	59°3′	1100	227	873	Humidité relative:
	1^{15} p. m.	2750	S_3	C_4	55°2′	1025	332	693	á 12^{45} p. m., 57.
	2^{15} p. m.	2750	S_0	C_9	47°22′	477	477	0	á 7^{30} p. m., 86.
	3^{15} p. m.	2750	S_0	C_9	35°48′	573	573	0	
	4^{15} p. m.	2680	S_2	C_9	23°8′	477	318	159	
9 Février	8^{45} a. m.	2750	S_1	C_0	30°10′	477	130	347	Humidité relative:
	9^{15} a. m.	2750	S_4	C_0	36°30′	650	143	507	á 7^{30} a. m., 47.
	10^{15} a. m.	2750	S_4	C_0	47°36′	1025	143	882	
	11^{15} a. m.	2750	S_4	C_0	57°	795	151	644	
	12^{15} p. m.	2750	S_4	$C_{1\ 2}$	59°23′	840	159	861	

NIQUIHUIL —TACANÁ.—HACIENDITA VOLCAN TACANA NIQUIHUIL.—MOTOCINTLA

9 Février	1^{25} p. m.	3140	S_1	$C_{3\ 4}$	53°54′	1100	227	873	
	1^{45} p. m.	3250	S_4	$C_{2\ 3}$	52°44′	1025	213	812	
	2^{15} p. m.	3280	S_4	$C_{1\ 2}$	47°48′	840	204	636	
	3^{15} p. m.	3150	S_4	C_{1-2}	36°12′	625	173	472	
	4^{15} p. m.	2580	S_4	C_1	23°26′	377	157	220	
	5^{15} p. m.	2430	S_4	C_1	9°52′	168	75	93	
10 Février	9^{15} a. m.	2520	S_4	C_0	36°42′	528	136	392	Humidité relative:
	10^{15} a. m.	2520	S_4	C_0	47°50′	715	148	567	à 6^{15} a. m., 63.
	11^{15} a. m.	2740	S_4	C_0	57°18′	1190	204	986	
	12^{15} p. m.	3030	S_4	C_0	59°47′	840	159	681	
	1^{15} p. m.	3260	S_4	C_0	55°36′	895	191	704	Humidité relative:
	2^{15} p. m.	3250	S_4	C_1	39°10′	1025	213	812	à 4^{15} p. m., 49.
	3^{15} p. m.	3150	S_3	C_3	36°26′	259	259	0	à 12^{30} a. m., 91.
11 Février	6^{45} a. m.	4050	S_3	C_3	3°32′	88	66	22	Volcan Tacaná.
	7^{15} a. m.	4050	S_3	C_2	10°26′	174	92	82	Humidité relative:

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en %
	8^{15} a. m.	4050	S_4	C_2	36°52′	955	162	793	5^{15} a. m., 70; 6^{15} a. m., 42.
	10^{15} a. m.	4050	S_3	C_2	48°2′	493	119	374	7^{15} a. m., 42; 8^{15} a. m. 69.
	11^{15} a. m.	4050	S_4	C_4	57°38′	595	186	409	9^{15} a. m., 64; 10^{15} a. m., 61.
	12^{15} p. m.	4050	S_0	C_7	60°3′	386	386	0	11^{15}a. m., 69; 12^{15} a. m., 41.
	1^{15} p. m.	4050	S_4	C_7	55°54′	895	477	418	Haciendita (2900 m.):
12 Février	8^{15} a. m.	3250	S_3	C_2	24°10′	251	95	156	4^{15} p. m., 47; 8^{15} p. m., 69.
	10^{15} a. m.	2920	S_3	C_4	48°16′	755	292	463	
13 Février	7^{15} a. m.	2750	S_2	C_6	10°38′	168	107	61	
	9^{15} a. m.	2750	S_{2-3}	C_5	37°12′	510	269	241	
	10^{05} a. m.	2750	S_2	C_4	46°36′	408	317	91	
	12^{15} p. m.	2000	S_{2-3}	C_6	61°18′	795	548	247	

MOTOCINTLA

14 Février	8^{15} a. m.	1310	S_{1-2}	C_9	24°28′	433	376	57	Humidité relative:
	9^{15} a. m.	1310	S_2	C_8	37°24′	752	549	203	8^{15} a. m., 68; 3^{15} p. m., 48 $\frac{1}{2}$.
	10^{15} a. m.	1310	S_3	C_4	48°50′	1098	549	549	11^{00} a. m., 47; 3^{45} p. m., 53.
	11^{15} a. m.	1310	S_{2-3}	C_8	58°42′	1098	752	346	11^{45}a. m., 41 $\frac{1}{2}$; 4^{15}p. m., 57.
14 Février	12^{15} p. m.	1310	S_{2-3}	C_7	61°42′	1297	794	503	12^{00}, 41.; 4^{30} p. m., 58.
	1^{15} p. m.	1310	S_{2-3}	C_4	58°40′	1022	595	427	12^{15}p. m., 42$\frac{1}{2}$; 4^{45} p. m., 60.
	2^{15} p. m.	1310	S_{2-3}	C_7	49°6′	953	680	273	12^{45}p. m., 41$\frac{1}{2}$; 5^{15} p. m., 68.
	3^{15} p. m.	1310	S_4	C_5	37°8′	1098	493	605	1^{15} p. m., 41; 5^{45} p. m., 65.
	4^{15} p. m.	1310	S_4	C_4	24°12′	794	397	397	1^{45} p. m., 44$\frac{1}{2}$; 6 p. m., 76.
	5^{15} p. m.	1310	S_4	C_3	10°21′	179	179	0	2^{45} p. m., 48$\frac{1}{2}$; 8^{15} p. m.,70$\frac{1}{2}$.
15 Février	8^{15} a. m.	1310	S_{3-4}	C_4	24°34′	595	311	284	Humidité relative:
	9^{15} a. m.	1310	S_{3-4}	C_2	37°42′	894	348	546	9 a. m., 60.
	10^{15} a. m.	1310	S_4	C_2	49°2′	1098	366	732	10^{30} a. m., 49.
	11^{15} a. m.	1310	S_4	C_{3-4}	58°48′	1297	340	957	11^{30} a. m., 46.
	12^{15} p. m.	1310	S_4	C_{3-4}	62°2′	1190	298	892	12^{15} p. m., 47.
	1^{15} p. m.	1310	S_4	C_4	58°58′	1297	397	900	

	2^{15} p. m.	1310	S_3	C_5	49°12′	1098	477	621
	3^{15} p. m.	1310	S_{2-3}	C_6	37°17′	794	622	172
	4^{15} p. m.	1310	S_{2-3}	C_6	24°16′	549	433	116
	5^{30} p. m.	1310		C_6	6°52′	114	114	0
	5^{45} p. m.	1310		C_6	3°31′	47	47	0

MOTOCINTLA.— FINCA "LA NUEVA"—SAN JUAN DEL RIO.— ZAPALUTA.—COMITÁN SAN CRISTOBAL LAS CASAS

16 Février.....	8^{15} a. m.	840	S_4	C_0	24°43′	650	164	486	
	9^{15} a. m.	850	S_4	C_0	37°36′	1098	179	919	Humidité relative:
	10^{15} a. m.	820	S_4	C_0	49°6′	1585	217	1368	7^{15} a. m , 73.
	11^{15} a. m.	730	S_4	C_0	58°46′	1785	318	1467	12^{15} p. m., 37.
	12^{15} p. m.	710	S_4	C_0	62°6′	2040	366	1674	6^{15} p. m., 53.
	1^{15} p. m.	700	S_4	C_1	58°48′	1785	325	1460	
	2^{15} p. m.	700	S_4	$C_{1\ 2}$	49°18′	1785	325	1460	
	3^{15} p. m.	700	S_4	$C_{1\ 2}$	36°17′	1430	265	1165	Humidité relative 6^{15} p. m ,
17 Février.....	7^{15} a. m.	540	S_4	C_0	10°54′	196	122	74	[53.
	8^{15} a. m.	560	S_4	C_0	24°48′	622	164	458	Humidité relative:
	9^{15} a. m.	560	S_4	C_0	37°47′	1297	247	1050	5 a. m , 76.
	10^{15} a. m.	560	S_4	C_0	49°56′	1585	333	1252	10^{15} a. m , 38.
	11^{15} a. m.	540	S_4	C_0	59°8′	1785	311	1474	11^{15} a. m , 37.
	12^{15} p. m.	540	S_4	C_0	62°12′	1430	191	1239	12^{15} p. m., 35.
	12^{45} p. m.	540	S_4	C_0	60°32′	1430	213	1217	
	1^{15} p. m.	540	S_4	C_0	59°34′	1430	281	1149	
	2^{15} p. m.	500	S_4	C_1	49°28′	1098	255	843	
	3^{15} p. m.	500	S_4	$C_{1\ 2}$	37°17′	894	311	583	
	4^{15} p. m.	500	S_4	$C_{1\ 2}$	24°26′	511	243	268	Humidité relative:
	5^{15} p. m.	500	S_4	$C_{1\ 2}$	10°46′	213	112	101	5^{45} p. m., 72.
18 Février.....	7^{15} a. m.	530	S_4	C_0	10°54′	286	155	131	Humidité relative 77.
	8^{15} a. m.	550	S_4	C_0	24°48′	714	251	463	
	9^{15} a. m.	570	S_3	C_1	37°47′	1190	298	892	

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_1	I_s	Humdité relative en %
	10^{15} a. m.	600	S_4	C_1	49°56′	1190	286	904	
	11^{15} a. m.	710	S_4	C_0	59°8′	1190	318	872	
	12^{15} p. m.	1050	S_4	C_1	62°12′	1585	298	1287	
	1^{15} p. m.	1300	S_4	C_3	59°34′	1098	325	773	
	2^{15} p. m.	1450	S_1	C_6	49°28′	622	622	0	
19 Février.....	8^{15} a. m.	1500	S_0	C_{9-10}	24°54′	164	164	0	Humidité relative:
	9^{15} a. m.	1500	S_1	C_8	37°57′	477	477	0	12^{00}, 52.
	10^{15} a. m.	1510	S_4	C_5	49°20′	841	286	555	5 p. m., 78.
21 Février.....	9^{15} a m.	1740	S_0	C_{10}	37°57′	386	386	0	Humidité relative:
	12^{15} p. m.	2030	S_1	C_{10}	62°35′	894	894	0	6 p. m., $66\frac{1}{2}$.

SAN CRISTOBAL. — TENEJAPA. — CANCUC. — CITALA. — YAJALON. — TRIUNFO. — TRINIDAD. — SALTO ESCALON. — PALENQUE

27 Février.....	12^{00}	2130	S_4	C_0	64°21′	841	204	637	Humidité relative:
	1^{00} p. m.	2290	S_4	C_0	61°33′	841	191	750	11^{30} p. m., 27.
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	53°33′	752	183	569	2 p. m., 51.
	3^{00} p. m.	2110	S_4	C_0	41°31′	680	177	504	
	4^{45} p. m.	1970	S_4	C_6	17°49′	477	201	276	
1er Mars.....	9^{10} a. m.	720	S_4	C_1	38°34′	1022	286	736	
	10^{00} a. m.	740	S_4	C_2	49°47′	1098	286	812	
	11^{00} a. m.	990	S_{2-3}	C_4	58°31′	1190	433	757	Humidité relative:
	12^{00}	1030	S_4	C_3	64°21′	1785	386	1399	6 a. m., $79\frac{1}{2}$.
1er Mars.....	2^{00} p. m.	920	S_2	C_6	53°33′	953	595	358	10 a. m., 44.
	3^{00} p. m.	940	S_0	C_9	41°31′	447	447	0	6^{30} p. m., $75\frac{1}{2}$.
	4^{10} p. m.	970	S_3	C_6	25°49′	752	325	427	
	5^{00} p. m.	950	S_4	C_5	14°52′	493	238	255	
2 Mars.....	8^{00} a. m.	950	S_{1-2}	C_8	22°58′	447	348	99	Humidité relative:
	12^{15} p. m.	800	S_4	C_6	65°1′	1297	447	850	7 a. m., 90.
	1^{30} p. m.	750	S_2	C_8	59°2′	1098	595	503	12^{00}, 55.

	[illegible] p. m.	[illegible]	S_4	C_5	50°34′	1190	325	865	
	3^{00} p. m.	730	S_{2-3}	C_5	41°31′	841	511	330	
3 Mars	8^{00} a. m.	650	S_4	C_6	23°14′	549	304	245	Humidité relative 85.
	9^{00} a. m.	810	S_{1-2}	C_3	36°45′	650	408	242	
	10^{20} a. m.	590	S_4	C_6	52°36′	1190	549	641	
	11^{00} a. m.	490	S_0	C_6	59°3′	714	714	0	
	12^{00}	850	S_0	C_8	65°9′	841	841	0	
	1^{00} p. m.	1000	S_{0-1}	C_9	61°51′	894	894	0	
	2^{00} p. m.	1330	S_0	C_9	53°48′	622	622	0	
4 Mars	10^{00} a. m.	1000	S_4	C_1	49°28′	1190	477	713	Humidité relative:
	11^{00} a. m.	730	S_4	C_1	59°24′	1912	511	1401	10 a. m., 51.
	12^{00}	600	S_4	C_1	65°30′	2210	650	1560	12^{00}, 53.
	1^{20} p. m.	260	S_4	C_5	60°30′	2040	511	1529	
	2^{00} p. m.	180	S_4	C_5	53°4′	2040	511	1529	
	5^{00} p. m.	180	S_4	C_2	14°43′	680	318	362	
	5^{30} p. m.	180	S_4	C_1	7°48′	238	168	70	
	5^{50} p. m.	180		C_{0-1}	3°6′	95	95	0	
	6^{00} p. m.	180		C_{0-1}	0°42′	44	44	0	
	6^{15} p. m.	180		C_{0-1}	—2°42′	11	11	0	
5 Mars	7^{00} a. m.	180	S_4	C_0	9°18′	360	180	180	Humidité relative:
	8^{00} a. m.	180	S_4	C_0	23°20′	894	270	624	6 a. m., 94.
	9^{00} a. m.	150	S_4	C_0	36°54′	1430	333	1097	9 a. m., 71.
	10^{00} a. m.	150	S_4	C_0	49°42′	1785	408	1377	12^{00}, 49.
	11^{10} a. m.	150	S_4	C_1	60°28′	2040	408	1632	
	12^{00}	80		C_2	65°50′	2210	408	1802	
	1^{00} p. m.	50	S_4	C_4	62°30′	2380	386	1994	
	2^{00} p. m.	40	S_4	C_4	54°18′	2210	650	1560	
5 Mars.....	3^{00} p. m.	40	S_{1-2}	C_6	41°54′	953	714	239	
7 Mars.....	8^{20} a. m.	60	S_4	C_1	28°31′	1098	408	690	
	9^{00} a. m.	60	S_4	C_1	37°27′	1190	433	757	Humidité relative:
	10^{00} a. m.	60	S_4	C_1	50°24′	1785	549	1236	5 p. m., 54.
	11^{00} a. m.	60	S_4	C_1	60°35′	1912	622	1290	
	12^{00}	60	S_4	C_1	66°42′	2040	493	1547	

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en %
	12^{15} p. m.	60	S_4	C_2	66°33′	2040	650	1390	
	1^{00} p. m.	60	S_4	C_2	63°9′	2380	572	1808	
8 Mars	7^{00} a. m.	60	S_3	C_2	9°59′	360	238	122	
	8^{00} a. m.	60	S_3	C_2	20°2′	953	318	635	
	9^{00} a. m.	80	S_4	C_2	37°37′	1430	530	900	
	10^{00} a. m.	80	S_4	C_2	50°38′	2040	511	1529	
	11^{00} a. m.	80	S_4	C_{1-2}	60°59′	1912	530	1382	
	12^{00}	100	S_4	C_5	67°3′	2040	595	1445	
	1^{00} p. m.	100	S_4	C_4	63°33′	1912	530	1418	
	1^{50} p. m.	100	S_4	C_3	56°37′	1585	366	1219	

RUINES DE PALENQUE

9 Mars.....	7^{10} a. m.	100	S_4	C_0	12°32′	366	198	168	Humité relative:
	8^{00} a m.	100	S_4	C_0	24°10′	714	286	428	7 a. m., 88.
10 Mars..... ..	3^{00} p. m.	200	S_4	C_0	42°36′	1430	376	1054	8 a. m., 73.
12 Mars.....	8^{00} a. m.	200	S_4	C_0	24°55′	841	286	555	12^{30} p m., 50.
	9^{50} a m.	200	S_4	C_0	45°12′	1190	366	824	1 p. m., 36.
	10^{00} a. m.	200	S_4	C_0	51°48′	1430	447	983	2^{45} p. m., 48.
	11^{00} a. m	200	S_4	C_0	62°30′	1785	447	1338	6 p. m., 66.
	12^{00}	200	S_4	C_0	68°36′	1785	433	1352	8^{30} p. m., 68.
	2^{45} p. m.	200	S_4	C_0	45°48′	1190	348	842	

PALENQUE.—MONTE CRISTO.—RIVIERE USUMACINTA.— FRONTERA

13 Mars.....	8^{00} a. m.	100	S_4	C_0	25°2′	794	376	418	
	9^{00} a m.	100	S_4	C_0	38°37′	953	408	545	
	2^{00} p. m.	80	S_4	C_0	56°	1785	360	1425	Humidité relative: —

16 Mars.....	7h a. m.	60	S_3	C_2	13°51′	511	348	163	7h15 a. m., 91.
	8h05 a. m.	50	S_3	C_4	26°39′	1022	595	427	Humidité relative:
	9h10 a. m.	50	S_{0-1}	C_7	41°42′	714	714	0	12h00, 56.
	10h00 a. m.	50	S_4	C_7	53°30′	1785	752	1033	3 p. m., 48.
	11h00 a. m.	40	S_4	C_6	63°21′	1912	595	1317	6h30 p. m., 70.
	12h00	40	S_4	C_7	69°23′	2210	714	1596	
	1h10 p. m.	40	S_4	C_5	63°51′	1912	595	1317	
	2h00 p. m.	40	S_4	C_4	55°57′	1785	572	1213	
	3h15 p. m.	30	S_4	C_4	39°44′	1430	572	858	
	4h00 p. m.	30	S_3	C_3	29°31′	1022	447	575	
	5h20 p. m.	30	S_4	C_1	8°36′	251	114	137	
17 Mars.....	7h10 a. m.	10	S_0	C_9	13°54′	420	420	0	
	8h00 a. m.	10	S_{1-2}	C_7	25°24′	572	511	61	
	9h00 a. m.	5	S_3	C_6	39°3′	1022	530	487	
	10h00 a. m.	3	S_1	C_6	51°53′	680	680	0	

FRONTERA

17 Mars.....	11h00 a. m.	0	S_{1-2}	C_6	63°7′	1190	752	438	
	12h00	0	S_0	C_9	68°6′	794	794	0	Humidité relative:
	5h00 p. m.	0	S_2	C_7	15°36′	477	408	69	1 p. m., 46.
18 Mars.....	8h00 a. m.	0	S_3	C_6	27°48′	953	386	567	
	9h10 a. m.	0	S_4	C_6	41°26′	1430	477	953	
	10h00 a. m.	0	S_4	C_6	52°21′	1785	447	1338	
	11h00 a. m.	0	S_4	C_6	63°24′	2040	477	1563	Humidité relative:
	12h00	0	S_4	C_1	67°37′	2380	477	1903	7h30 a. m., 78.
	1h00 p. m.	0	S_4	C_1	65°48′	2040	477	1563	1 p. m., 41.
	2h00 p. m.	0	S_4	C_1	52°11′	1785	420	1365	1h30 p. m., 39.
	3h00 p. m.	0	S_4	C_1	42°54′	1430	376	1054	
	4h00 p. m.	0	S_3	C_1	29°42′	1190	493	697	
	5h00 p. m.	0	S_3	C_1	15°42′	572	304	268	
	6h00 p. m.	0		C_0	0°22′	14	14	0	

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_1	I_s	Humidité relative en %
19 Mars.....	8^{01} a. m.	0	S_{3-4}	C_1	26°3′	714	286	528	
	9^{00} a. m.	0	S_3	C_3	39°31′	1098	408	690	Humidité relative:
	10^{20} a. m.	0	S_3	C_3	58°24′	1507	462	1045	7 a. m., 84.
	11^{00} a. m.	0	S_4	C_2	63°34′	1785	511	1274	Humidité relative: 12^{00}.
	12^{00}	0	S_3	C_3	69°22′	1785	572	1213	$47\frac{1}{2}$.
	1^{00} p. m.	0	S_4	C_3	65°58′	1912	477	1435	
	2^{00} p. m.	0	S_{2-3}	C_4	55°41′	1430	714	716	
	3^{00} p. m.	0	S_{2-3}	C_4	42°59′	1430	715	715	
	4^{00} p. m.	0	S_{2-3}	C_5	29°47′	1190	622	568	
	5^{00} p. m.	0	S_2	C_7	15°47′	595	433	162	
	5^{35} p. m.	0	S_2	C_7	7°22′	213	186	27	
	6^{10} p. m.	0		C_7	— 0°53′	17	17	0	
20 Mars.....	7^{05} a. m.	0	S_4	C_3	13°8′	477	261	215	
	8^{20} a. m.	0	S_{3-4}	C_1	30°38′	953	397	556	
	9^{00} a. m.	0	S_4	C_0	39°51′	1190	447	743	
	10^{00} a. m.	0	S_3	C_1	52°56′	1430	493	937	
	11^{00} a. m.	0	S_4	C_2	63°54′	1785	530	1255	
	12^{00}	0	S_3	C_3	69°47′	1785	572	1213	
	1^{00} p. m.	0	S_4	C_5	66°18′	1912	714	1198	
	2^{00} p. m.	0	S_4	C_3	55°16′	1785	595	1190	
	3^{00} p. m.	0	S_4	C_3	43°19′	1507	493	1012	
	4^{00} p. m.	0	S_4	C_3	29°47′	1022	433	589	*Golfe du Mexique.*
	5^{00} p. m.	0	S_{3-4}	C_2	15°52′	794	325	469	
	6^{00} p. m.	0	S_3	C_2	1°7′	82	63	19	
21 Mars.....	6^{15} a. m.	0	S_3	C_5	1°37′	63	52	11	*Golfe du Mexique.*
	6^{45} a. m.	0	S_3	C_5	8°22′	340	179	161	
	7^{45} a. m.	0	S_3	C_6	22°32′	894	447	447	Humidité relative:
	8^{45} a. m.	0	S_{3-4}	C_6	36°32′	1098	595	503	7^{30} a. m., 71.
	9^{45} a. m.	0	S_4	C_3	49°44′	1785	714	1071	12^{30} p. m., 63.
	10^{50} a. m.	0	S_4	C_3	63°31′	2040	650	1390	6^{30} p. m., $81\frac{1}{2}$ (Veracruz)
	11^{55} a. m.	0	S_4	C_{1-2}	69°38′	2210	650	1560	

21 Mars.....	12^{h0} p. m.	0	S_4	C_1	68°2′	1912	549	1363
	1^{h} p. m.	0	S_4	C_1	59°54′	1912	549	1363
	2^{h0} p. m.	0	S_4	C_1	45°31′	1507	549	958
	3^{h0} p. m.	0	S_4	C_1	34°23′	1314	511	803
	4^{h0} p. m.	0	S_4	C_1	20°18′	622	318	306
22 Mars.....	12^{h15} p. m.	0	S_4	C_1	70°37′	2040	572	1468
	1^{h20} p. m.	0	S_4	C_1	63°49′	2040	572	1468
	2^{h10} p. m.	0	S_4	C_1	54°11′	1912	530	1382
	3^{h05} p. m.	0	S_4	C_2	42°18′	1785	493	1292
	4^{h05} p. m.	0	S_4	C_2	28°28′	794	530	264
	5^{h00} p. m.	0	S_4	C_2	15°13′	318	318	0
23 Mars.....	12^{h00}	0	S_{4a}	C_2	71°13′	2040	714	1326
	1^{h0} p. m.	0	S_4	C_1	66°52′	2040	841	1199
	1^{h55} p. m.	0	S_4	C_2	57°24′	2040	794	1246

ORIZABA — SAN ANDRES CHALCHICOMULA — PIC D'ORIZABA — SAN ANDRES — ORIZABA

25 Mars.....	10^{h30} a. m.	800	S_4	C_2	58°41′	2040	1430	610
	12^{h10} p. m.	1260	S_4	C_2	72°26′	2380	794	1586
26 Mars.....	10^{h15} a. m.	1950	S_4	C_2	57°38′	1585	477	1108
	2^{h15} p. m.	2400	S_4	C_2	59°48′	1785	530	1255
[illegible]	9^{h00} a. m.	2000	S_4	C_2	41°10′	1297	325	972
	10^{h0} a. m.	2650	S_4	C_2	55°42′	1430	340	1090
	11^{h0} a. m.	2800	S_4	C_2	66°8′	1585	298	1287
	12^{h5} p. m.	3050	S_4	C_2	72°34′	1430	325	1105
	1^{h0} p. m.	3500	S_4	C_2	66°6′	1190	340	850
	2^{h0} p. m.	3800	S_4	C_2	57°42′	1060	340	720
	3^{h0} p. m.	3950	S_4	C_2	42°53′	953	325	628
	4^{h0} p. m.	4100	S_4	C_2	30°19′	923	311	612
	4^{h5} p. m.	4150	S_4	C_2	20°49′	894	304	590

Humidité relative.
6^{h0} a. m., $61\frac{1}{2}$.
2^{h5} p. m., $\frac{1}{2}$; 8^{h2} p. m., 55.

Humidité relative:
Alt. 2600 m. 9^{h5} a. m., 35.
„ 2800 „ 11^{h5} a. m., 31.
„ 3390 „ 1 p. m., 34.
„ 3900 „ 3 p. m., 33.
„ 4000 „ 5^{h0} p. m., 39.

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en %
	5^{00} p. m.	4000	S_4	C_3	16°24′	622	265	357	Alt. 4000 m. 2^{30} a. m., 59.
	6^{00} p. m.	4000	S_4	C_8	0°54′	87	62	25	,, 5600 ,, 1 p. m., 75.
28 Mars.....	7^{00} a. m.	4900	S_4	C_1	13°50′	63	32	31	
	8^{00} a. m.	5100	S_4	C_1	37°50′	179	63	116	Humidité relative:
	9^{00} a. m.	5200	S_4	C_4	41°45′	376	89	287	à Orizaba, 1200 m. alt.
	10^{00} a. m.	5300	S_4	C_5	55°10′	447	114	333	8 a. m., 75½.
	11^{00} a. m.	5500	S_4	C_7	66°50′	595	162	433	10 a. m., 59.
	12^{00}	5600	S_4	C_7	73°30′	622	168	454	11 a. m , 55.
29 Mars.....	8^{00} a m.	3000	S_4	C_2	27°55′	549	151	398	12^{00}, 58½.
	12^{00}	2500	S_4	C_4	73°40′	1190	261	929	2^{30} p. m., 59.
	12^{15} p. m.	2500	S_4	C_4	73°20′	1144	234	910	4^{30} p. m., 66.
30 Mars.....	10^{30} a. m.	1200	S_4	C_2	61°25′	1098	286	812	5^{45} p. m. 72; 7 p. m. 78.

MEXICO

3 Avril.....	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	69°14′	755	157	598	Brumexu.
	12^{00}	2270	S_4	C_0	75°32′	955	238	717	,,
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	70°8′	1060	260	800	,,
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	58°21′	955	238	717	,,
	3^{00} p. m	2270	S_4	C_0	44°52′	775	199	576	,,
	4^{15} p. m.	2270	S_4	C_0	27°12′	477	168	309	,,
	5^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	16°42′	204	133	71	,,
	6^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	2°32′	27	27	0	,,
4 Avril.....	8^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	29°33′	238	106	132	Légère brume.
	10^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	57°22′	595	143	452	,,
	11 a. m.	2270	S_4	C_0	69°34′	750	143	607	,,
	12^{00}	2270	S_4	C_0	75°52′	715	143	572	,,
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	70°28′	715	130	585	,,
	2^{00} p m.	2270	S_4	C_0	58°38′	550	114	436	,,
	3^{00} p m.	2270	S_3	C_3	45°12′	397	130	267	,,

	4[00] p. m.	2270	S_1	C_5	31°7′	303	114	189	Forte brume.
	5[00] p. m.	2270	S_1	C_5	17°7′	168	102	66	,,
	6[00] p. m.	2270	S_1	C_5	2°42′	27	19	8	,,
5 Avril.....	8[10] a. m.	2270	S_1	C_0	31°58′	137	58	79	Humidité relative:
	9[00] a. m.	2270	S_1	C_0	44°8′	650	143	507	Moyenne du 1-8 avril:
	10[00] a. m.	2270	S_1	C_0	57°32′	753	169	584	8 a. m., 48; 3 p. m., 27.
	11[00] a. m.	2270	S_1	C_0	69°54′	845	186	659	8[15] a. m., 47; 4 p. m., 39.
	12[00]	2270	S_1	C_0	76°2′	795	204	591	8[45] a. m., 47; 6[30] p. m., 41.
	1[00] p. m.	2270	S_1	C_1	70°48′	715	220	485	10 a. m., 35; 7[30] p. m., 43.
	2[00] p. m.	2270	S_1	C_2	58°46′	715	238	477	12[00], 36.
	3[00] p. m.	2270	S_1	C_3	45°28′	260	220	40	1 p. m., 36.
	4[00] p. m.	2270	S_1	C_4	31°27′	357	199	158	2 p. m., 28.
6 Avril.	9[00] a. m.	2270	S_1	C_0	44°13′	191	106	85	Forte brume.
	10[15] a. m.	2270	S_1	C_0	60°52′	477	168	300	
	11[00] a. m.	2270	S_1	C_0	70°9′	572	179	393	Légère brume.
	12	2270	S_1	C_0	76°12′	755	239	516	
	1[00] p. m.	2270	S_0	C_0	71°3′	155	155	0	Ciel avec nuages noirs.
	2[00] p. m.	2270	S_0	C_0	59°1′	95	95	0	
	3[00] p. m.	2270	S_0	C_0	45°33′	52	52	0	Pluie
7 Avril..	9[00] a. m.	2270	S_1	C_0	44°32′	305	143	162	Forte brume.
	10[00] a. m.	2270	S_1	C_0	58°9′	573	205	368	Brume.
	11[00] a. m.	2270	S_1	C_0	70°36′	573	205	368	,,
	12[00]	2270	S_1	C_0	77°3′	623	191	432	,,
	1[00] p. m.	2270	S_1	C_0	71°12′	650	191	459	,,
	2[00] p. m.	2270	S_0	C_0	58°59′	305	305	0	
	3[00] p. m.	2270	S_0	C_0	45°26′	130	130	0	Nuages noirs.
	4[00] p. m.	2270	S_0	C_0	31°28′	165	165	0	Eclaircies.
	5[00] p. m.	2270	S_0	C_0	17°28′	106	106	0	
8 Avril.....	9[00] a. m.	2270	S_{3-4}	C_1	44°42′	260	125	135	Brume.
	10[00] a. m.	2270	S_4	C_2	58°24′	715	205	510	Légère brume.
	12[00]	2270	S_4	C_2	77°28′	895	220	675	,,
	1[00] p. m.	2270	S_3	C_3	71°27′	895	252	643	
	2[00] p. m.	2270	S_1	C_3	59°14′	843	243	600	

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en %
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_5	45°36′	751	238	513	
	4^{00} p. m.	2270	S_2	C_9	31°33′	387	260	127	
	5^{00} p. m.	2270	S_0	C_{1-10}	17°33′	114	114	0	
9 Avril.....	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_2	44°47′	573	220	353	
	10^{00} a. m.	2270	S_3	C_5	58°34′	715	340	375	De 3 à 5 p. m., orage.
	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_2	71°6′	955	286	669	
	12^{00}	2270	S_1	C_2	77°48′	955	297	658	
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_5	71°42′	955	340	615	
10 Avril.....	8^{00} a. m.	2270	S_1	C_0	30°56′	308	159	149	Humidité relative:
	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	45°1′	511	220	291	9^{30} a. m., 53.
	10^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	58°47′	650	260	390	12^{15} p. m., 32.
	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	71°38′	815	220	595	3^{15} p. m., 36.
	12^{00}	2270	S_4	C_0	78°12′	955	196	759	6^{30} p. m., 31.
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_0	71°53′	840	185	655	9 p. m., 39.
	2^{00} p. m	2270	S_4	C_0	59°12′	795	179	616	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_1	45°28′	753	173	580	
	4^{00} p. m.	2270	S_4	C_1	31°24′	625	155	470	
	5^{15} p. m.	2270	S_4	C_0	13°32′	238	92	146	
11 Avril.....	8^{00} a. m.	2270	S_1	C_0	30°56′	124	79	45	Humidité relative:
	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_6	45°16′	409	130	279	8^{00} a. m., 37.
	10^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	58°57′	510	143	367	12^{00}, 30.
	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	71°43′	620	143	477	3 p. m., 31.
	12^{00}	2270	S_4	C_0	78°32′	1020	203	817	6 p. m., 26.
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_1	71°58′	795	179	616	9 p. m , 34.
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_1	59°22′	755	166	589	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_1	45°43′	595	147	448	
	4^{00} p. m.	2270	S_4	C_1	31°24′	333	114	219	
	5^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	17°14′	204	79	125	
	6^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	3°9′	24	24	0	
12 Avril.....	8^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	30°56′	151	79	72	Humidité relative.
	9^{00} a. m.	2270	S_4	C_0	45°16′	575	191	374	9 a. m., 40.

	11^{00} a. m.	2270	S_4	C_1	71°48′	840	220	620	3 p. m., 30.
	12^{00}	2270	S_4	C_2	78°57′	840	217	623	
	1^{00} p. m.	2270	S_4	C_2	72°3′	755	191	564	
	2^{00} p. m.	2270	S_4	C_4	59°27′	650	203	447	
	3^{00} p. m.	2270	S_4	C_4	45°43′	530	191	339	
	4^{00} p. m.	2270	S_0	C_7	31°24′	130	130	0	
	5^{00} p. m.	2270	S_0	C_9	17°14′	74	74	0	

IRAPUATO.—GUADALAJARA.—LAC DE CHAPALA

14 Avril.....	9^{10} a. m.	1600	S_4	C_0	47°35′	714	317	497	Humidité relative:
15 Avril.....	8^{50} a. m.	1500	S_4	C_0	43°	477	133	344	7 a. m., 32.
	9^{50} a. m.	1500	S_4	C_0	56°50′	622	144	478	1 p. m., 31.
	10^{50} a. m.	1500	S_4	C_0	69°50′	752	143	609	4^{15} p. m., 29.
	11^{50} a. m.	1500	S_4	C_0	78°45′	794	144	650	7 p. m., 26; 10 p. m. 30.
16 Avril.....	7^{00} a. m.	1500	S_{1-2}	C_7	17°27′	132	114	18	Lac de Chapala:
	8^{00} a. m.	1500	S_2	C_5	31°30′	340	238	102	Humidité relative:
	9^{00} a. m.	1500	S_3	C_5	45°25′	894	318	576	6^{30} a. m., 57.
	10^{00} a. m.	1500	S_3	C_5	59°	894	462	432	8 a. m., 57.
	11^{00} a. m.	1500	S_4	C_4	72°10′	1144	549	595	9 a. m., 61.
	12^{00} a. m.	1500	S_4	C_4	79°45′	1144	493	751	9^{45} a. m., 52.
17 Avril.....	1^{00} p. m.	1500	S_{3-4}	C_5	72°10′	1022	408	614	11 a. m., 57.
	2^{00} p. m.	1500	S_2	C_7	59°	477	366	111	12^{00}, 41.
	3^{00} p. m.	1500	S_4	C_4	45°25′	595	231	364	4^{30} p. m., 37.
	4^{00} p. m.	1500	S_{3-5}	C_6	31°30′	333	191	142	10 p. m., 51.
	4^{00} p. m.	1500	S_3	C_5	24°45′	366	191	175	
	5^{00} p. m.	1500	S_2	C_7	17°27′	223	155	68	
	6^{00} p. m.	1500	S_{3-4}	C_5	3°33′	36	36	0	
18 Avril.....	8^{00} a. m.	1500	S_4	C_9	31°30′	265	207	58	
	9^{00} a. m.	1500	S_4	C_8	45°25′	318	255	63	
	10^{00} a. m.	1500	S_4	C_8	59°	447	333	114	

Date	Heure	Altitude	Soleil	Ciel	Hauteur du soleil	I_t	I_d	I_s	Humidité relative en %
	11^{25} a. m.	1500	S_3	C_8	76°15′	714	366	348	
	12^{00}	1500	S_{2-3}	C_9	79°45′	752	386	366	
	1^{00} p. m.	1500	S_0	C_{10}	72°10′	292	292	0	
	2^{00} p. m.	1500	S_1	C_{9-10}	59°	304	304	0	
	3^{00} p. m.	1500	S_1	C_{9-10}	45°25′	275	275	0	
	4^{00} p. m.	1500	S_2	C_{9-10}	31°30′	333	220	113	
				GRAND CANYON DU COLORADO (ETAT D'ARIZONA).					
28 Avril.....	8^{00} a. m.	2100	S_4	C_1	32°52′	447	155	292	
	9^{00} a. m.	2100	S_4	C_1	44°48′	572	217	355	Plateau de l'Arizona.
	10^{00} a. m.	2100	S_4	C_1	55°56′	682	233	449	
	12^{00}	2100	S_4	C_1	68°32′	842	238	604	
	1^{00} p. m.	2100	S_4	C_2	64°11′	955	286	669	
	2^{00} p. m.	2100	S_3	C_{3-4}	55°4′	842	310	532	
	3^{00} p. m.	2100	S_4	C_3	43°52′	680	179	501	
	4^{30} p. m.	2100	S_4	C_4	25°32′	550	155	395	
	5^{00} p. m.	2100	S_4	C_4	19°50′	377	119	258	
	6^{00} p. m.	2100	S_4	C_4	7°47′	275	109	166	
29 Avril.....	8^{30} a. m.	1800	S_4	C_1	38°23′	220	75	145	Descente à la rivière (altitude 770 m.)
	9^{30} a. m.	1400	S_4	C_1	50°26′	510	159	351	
	10^{00} a. m.	1150	S_4	C_2	55°56′	650	231	419	Humidité relative (altitude 2120 m.)
	11^{00} a. m.	800	S_3	C_3	64°47′	795	256	539	12^{00}, 30 à 39.
	12^{00}	770	S_3	C_3	68°32′	715	203	512	6^{30} p. m., 38 à 48.
	1^{30} p. m.	770	S_4	C_3	59°46′	893	260	633	Humidité relative (altitude 770 m.)
	2^{30} p. m.	1200	S_{3-4}	C_5	49°34′	680	217	463	11^{30} a. m., 25

Prof. Luis G. León.

1866–1913

Sociedad Científica "Antonio Alzate"

MEXICO

Revista Científica y Bibliográfica

Núms. 3-12. Tomo 33. 1911-1913.

ELOGIO

DEL SR. PROF.

DON LUIS G. LEON

POR EL

Ing. Jesús Galindo y Villa, M. S. A.

(Sesión del 2 de Junio de 1913)

Llorábamos en días pasados, y en el seno de esta prestigiada Sociedad científica, la ausencia eterna de un joven luchador, que abrillantó la patria literatura con la armonía de sus cantos y la erudición de sus producciones técnicas; y decía yo antes de ayer en la misma Sociedad, que hoy, tal vez con dolor más hondo, vuelve a escucharse lacrimoso acento al remover la memoria de nuestro distinguido consocio el Prof. Don Luis G. León. Y dije que nuestra actual tribulación es más intensa y más amarga, porque en Rafael de Alba, poeta inspirado y escritor de mérito á quien antes me referí, caminaba, á pesar de su juventud, con pasos vacilantes por el camino de la vida, minado su cuerpo endeble, y sin los encantos ni venturas que alegrado habrían las penas que al parecer ocultaba su bondadoso corazón.

Al contrario, Luis G. León aparecía en pleno vigor, con entusiasmos crecientes y con esperanzas que se convertían para él en hermosas realidades, porque su alma era blanca y altos y nobles sus anhelos.

Hallábase en la edad de la madurez, cuando el hombre tiene con-

ciencia de sí mismo; rayaba en los 47, pues que nació en esta misma capital el 21 de Junio de 1866.

En la vieja y elegante sociedad mexicana, aún se recuerda con especial cariño al padre de Luis, D. Tomás León, y á la virtuosa esposa de éste, Doña Dolores Mondragón.

García Cubas, en su bello «Libro de mis Recuerdos,» al hablarnos de la fundación de la Sociedad Filarmónica, dice: «En la historia que voy á referir, aparece, en primer lugar, un artista modesto á la par que ilustre, Don Tomás León, pianista distinguido, maestro excelente, amigo sincero é inmejorable padre de familia, era una personalidad que á las relevantes cualidades enunciadas, adunaba un exquisito trato, gran entusiasmo por el arte que profesaba y una modestia suma que lo inclinaba siempre á reconocer, ¡cosa rara en su profesión! el mérito de los demás sin hacer ostentación del propio.»

Nada de extraño tiene, por lo mismo, que á Luis adornaran prendas semejantes, por haberlas legítimamente heredado de aquel magnífico artista, que sentía el divino arte como su hijo sintió las inefables dulzuras de la ciencia ó el embeleso del éxtasis, ante las maravillas de la bóveda estrellada.

Con el transcurso del tiempo, Luis recibió una completa educación intelectual, ya en el Colegio Rode, ya en el de Don Emilio Baz, entonces el mejor de nuestros tiempos de niñez; y á donde empezamos Luis y yo á estrecharnos en fraternal amistad, que fué inquebrantable durante más de treinta años. Después ingresó al glorioso Colegio Militar, del cual fué alumno aprovechado.

Tocóle en suerte á Luis residir por espacio de tres años en la vecina República del Norte, lo que le permitió dominar el idioma inglés, en el que también era consumado profesor.

Al regresar á México, el año 1893, empezó á consagrarse al estudio de las ciencias físico-químicas, que fueron sus predilectas, ingresando á la Escuela Normal para Profesoras, en calidad de Preparador del eminente maestro Don Manuel Ramírez.

Debido á sus grandes aptitudes pedagógicas, á su entusiasmo siempre creciente y á su empeño por la enseñanza y por la educación, Luis se conquistó el aprecio y las voluntades de la excelente Directora de la

Normal, Srita Rafaela Suárez, que más tarde habría de proteger, con no menores afanes, la fundación, en su Escuela, de un Observatorio Meteorológico, instalado por Luis, y del cual fué Director durante varios años.

Continuó perfeccionándose y profundizando la Física y la Química, tanto en la Normal de Profesores como en la Escuela Nacional Preparatoria; aún recuerdo su triunfo en ésta, á despecho de sus gratuitos enemigos. Luis ganó en buena lid la plaza de titular de Física, demostrando que no es necesaria una alta y discutida sabiduría en casos semejantes, para ser maestro, sino reunir mayor suma de dotes pedagógicas para la transmisión de las doctrinas á los alumnos, con método, con sencillez y claridad.

Después de su llegada á México, procedente de los Estados Unidos, se consagró de lleno á la enseñanza y á la formación de numerosos tratadítos, que hasta la fecha merecen los honores de servir de textos, con programa ajustado á la ley, en nuestras escuelas. Voy, rápidamente, á citar algunos, aun cuando sea con cierto desorden.

Primero, Segundo, Tercero y Cuarto Años de «Lecciones de Cosas,» en que se describen gradualmente las propiedades generales de los cuerpos y se exponen, en nociones elementales, el cuerpo humano y los seres organizados que culminan en la fauna y en la flora;

«Aritmética para los niños;»

«Geografía Física para los alumnos de segundo año;»

«Moral para tercero y cuarto años;»

«Los Vertebrados.—Apuntes para los niños de segundo año;»

«Física y Meteorología.—Tratado para alumnos de primer año de Instrucción Primaria Superior;» es un compendio muy completo sobre asuntos fundamentales de aquellas materias;

«Tratado Elemental de Química para los alumnos de primer año de Instrucción Primaria Superior;»

«Mineralogía y Botánica.—Experimentos de germinación verificados por el autor en el año 1901;»

«Fisiología é Higiene.—Principales funciones de la vida;»

«Principales seres del reino animal;»

«Higiene y Medicina.—La salud y las enfermedades;»

«Tratado de Cosmografía;»

«Geografía para los alumnos de primer año de Instrucción Primaria Superior;»

«Geología.—El Globo.—Edades de la Tierra.—Las rocas y los minerales.—Los fósiles, etc., etc.;»

«Física para los niños de primer año de Instrucción Primaria Superior;»

«Química para los mismos.» Esta obrita mereció los elogios del maestro Don Andrés Almaraz;

«Historia Natural para los niños;»

«La atmósfera.—Tratado completo de Meteorología, para servir de texto en la Escuela Normal de Profesoras;»

«Análisis de Sales.» Texto en el Seminario Conciliar de México;

«Album de Nubes.» Contiene fotografías de los principales tipos de nubes e indica la manera de obtener fotografías de estos meteoros;

«Agenda de Física y Química.»—Ayuda de memoria para los estudiantes;

«Agenda de Química Orgánica;» complemento de la anterior;

«Los fenómenos del aire;»

«Física popular.» Tratado para la Escuela Normal de Profesores;

«Química popular,» para la misma;

«La cría de canarios;»

«Cien experimentos de Electricidad y Magnetismo;»

«Cien Experimentos de Optica;»

«Ciento veinte experimentos de Física;»

«Cajita para repetir los experimentos anteriores;»

«La Telegrafía sin alambres.» Todo lo conocido sobre el invento de Marconi;

«El aire líquido.» Da idea completa de la liquefacción de los gases con sus aplicaciones industriales;

«El Fonógrafo y sus aplicaciones;»

«El aire, el agua y las plantas,» con un apéndice acerca de los insectos. Premiado en un concurso de Coyoacán;

«Curiosidades del Cielo;» para los aficionados á las bellezas del firmamento;

«Astronomía popular.» Descripción de todo el cielo en forma de conversaciones en una Hacienda donde había reunidas personas amantes de la Astronomía;

«Maravillas del cielo.» De carácter popular;

«Constelaciones Boreales;»

«Constelaciones Zodiacales;»

«Constelaciones Australes;»

«La Luna;»

«Ya tengo telescopio ¿qué debo observar?;»

«Obras astronómicas con un pequeño telescopio;»

«Anuario astronómico para 1903, 1904, 1905 y 1906;»

«Los planetas en 1906 y 1907;»

«Atlas astronómico de bolsa,» 1ª y 2ª partes;

«Catálogo de Nebulosas y Masas Estelares;»

«Planisferio Celeste móvil,» construído para la latitud de México;

«Auxiliar para el aficionado;»

«Manual del estudiante de Física, arreglado para las Escuelas Normales, Preparatorias y Seminarios de la República;» etc., etc., etc.

Todavía quedan diversos trabajos sin citar, para que no prolonguemos demasiado una lista fatigosa; pero lo anterior da alguna idea acerca de la ímproba y fecunda labor que el Sr. León echó sobre sus hombros.

Pero lo que posteriormente absorbió en gran parte su atención, fué la Sociedad Astronómica de México, para la que vivió once años, sin desmayar un solo día, sin retroceder un solo ápice ante la adversidad, las envidias, que son patrimonio de los hombres; las dificultades naturales para vencer nuestras apatías tradicionales y nuestro escaso espíritu de asociación.

Oigamos contar al mismo fundador los orígenes de aquella Sociedad:

«En los últimos días de Febrero de 1901—dice—la prensa de la capital daba la noticia de que el Sr. Lic. D. Felipe Rivera, residente en la ciudad de Zinapécuaro, del Estado de Michoacán, había descubierto una estrella en la constelación de Perseo. Comunicado el descubrimiento al Observatorio Nacional de Tacubaya, este Instituto lo comunicó al Ob-

servatorio Harward, situado en Cambridge, Estados Unidos, y resultó que esa estrella había realmente aparecido súbitamente en el cielo, y ya había sido notada por el Dr. Anderson, de Edimburgo.

«Escribí al Sr. Lic. Rivera felicitándolo por su descubrimiento, y desde entonces mantengo asidua correspondencia con este señor, que es de los más constantes y entusiastas admiradores del firmamento.

«El descubrimiento hecho por el Sr. Rivera pone de manifiesto el conocimiento que este señor tiene del cielo, pues es asunto bien difícil, entre los millares de estrellas que tachonan la bóveda del espacio. La aparición de una nueva estrella es fenómeno bastante raro; bástame recordar que en todo el siglo XIX, sólo cinco estrellas fueron descubiertas. El descubrimiento de la estrella nueva de Perseo—prosigue—hizo nacer en mí la idea de fundar una Sociedad Astronómica, con objeto de reunir los esfuerzos, hasta entonces aislados, de todas aquellas personas que tienen cariño por la ciencia del cielo. Comuniqué la idea á varias personas y encontré que había entusiasmo y buena voluntad. La Sociedad quedó fundada el 1° de Marzo de 1902, y desde luego comenzamos nuestros trabajos . . .» La Srita. Profesora Rafaela Suárez, ilustrada y laboriosa Directora de la Escuela Normal para Profesoras, concedió permiso para celebrar las sesiones un Salón de aquel Establecimiento.

«La Sociedad es de vieja popularización astronómica,—agregaba León—no pretendemos ser astrónomos de profesión, ni entregarnos á las observaciones de precisión y de altos vuelos. Para eso está el Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya . . . Nuestra Sociedad quiere solamente despertar el gusto por la Astronomía y dar á conocer, ya en conferencias mensuales, ya por medio de sus constantes publicaciones, los acontecimientos más notables que ocurran en el cielo, y creo que la Sociedad va consiguiendo su objeto. Muchísimas son las personas que han ocurrido este año al Observatorio de la Sociedad; y no habiendo observado jamás el cielo al través de un telescopio, se han quedado verdaderamente extasiadas al contemplar á Saturno con sus admirables anillos, á Júpiter rodeado de sus brillantes satélites, á la estrella de Perseo y tantos otros encantos, que van contribuyendo á que el hombre vea con cariño y con mirada inteligente los astros de la noche.»

Para dar mayor extensión y toda la publicidad posible á las labores de la Sociedad Astronómica, Luis fundó el «Boletín mensual» de la propia corporación, dándose á luz el primer número el mes de Abril de 1902. El «Boletín» contiene, en sus 134 números impresos hasta el mes de Mayo último, infinidad de notas y de artículos de Luis, unos firmados y otros no. Con toda anticipación se repartía cada mes á los socios el «Boletín,» para que los lectores pudieran aprovecharse oportunamente de los datos astronómicos correspondientes. Con exactitud matemática se celebraron todas las sesiones reglamentarias, á las cuales asistían diversas personalidades para escuchar, con positivo agrado, las conferencias del Sr. León, dadas de modo atrayente y sugestivo. Para mantener vivo el interés de la Sociedad y proveer al constante progreso de ésta, Luis sostenía una activísima correspondencia con los principales Observatorios y astrónomos del mundo; de suerte que cualquier nuevo descubrimiento, cualquier dato de importancia, era en el acto sabido por el laborioso Secretario General de nuestra Sociedad Astronómica, y consignado desde luego en las páginas del «Boletín.» Son numerosas, con este motivo, las circulares formadas por el Sr. León sobre estrellas nuevas, cometas, etc.

Tuvo la buena suerte de que la Sociedad fuera ayudada en sus labores por personas que desde luego se interesaron vivamente por este linaje de estudios, ya prestando su concurso individual, como el señor D. Jesús Medina, «el gran amante del cielo,» como le llamó el Sr. León, ó con recursos pecuniarios que sirvieron para la adquisición de telescopios, la renta del local de la Sociedad, la impresión del «Boletín» y otras atenciones necesarias á la marcha de toda corporación.

***

Un día asistió el Presidente de la República á una de las bellísimas veladas de la Sociedad Astronómica. Luis León dió una hermosa conferencia con experimentos de Física, y, al par de todo el auditorio, el Supremo mandatario quedó cautivado por el brillante Profesor. Poco tiempo después, el Primer Magistrado de la República mandó personalmente llamar al Sr. León para conferirle el nombramiento de dele-

gado de México al VI Congreso de Electrología y Radiología, que se celebró en Septiembre de 1912 en la histórica ciudad de Praga, la capital del viejo Reino de Bohemia. Luis se apresuró á cumplir con exactitud el honroso cometido; salió de México en unión de la inteligente y dulce compañera de su vida, y juntos hicieron un rápido, pero fructuoso viaje, que todos auguraban fecundo en bienes para la Sociedad Astronómica y para la ciencia en general. . .

Dios no lo quiso así; la abrumadora labor que voluntariamente pesaba sobre Luis, quebrantó sin duda alguna su cuerpo, al parecer robusto y vigoroso. «Ayer,—escribe sentidamente nuestra Secretaria la Srita. Guadalupe Aguilar, en el último «Boletín» que en estos momentos se reparte—ayer no más, lo veíamos en la tribuna y en la cátedra, derramando por torrentes sus conocimientos; despertando en todos los que lo escuchábamos, una fe inquebrantable en la realización de sus ideales científicos; esperando, lleno de entusiasmo, un porvenir de completa prosperidad para su amada Sociedad Astronómica, á la que había consagrado su existencia. Asombroso provecho obtuvo en su reciente viaje á Europa, pues á pesar de haber sido rápido, con minucioso cuidado hizo gran acopio de los adelantos de la ciencia de Urania, dándolos á conocer en sus últimas conferencias; y ya iniciaba la fundación de un interesante Observatorio, en el que reuniría (hasta donde pudiera) lo mejor que había encontrado en los Observatorios de Washington, París, Praga y Greenwich, que acababa de visitar. Y con seguridad lo hubiera logrado, pues el Sr. León poseía el secreto de llevar á cabo grandes empresas con relativa facilidad y pocos gastos. Por eso la Sociedad Astronómica—añade la Srita. Aguilar—es presa en estos momentos de un dolor intenso. Ha perdido á su fundador, á su alma, al eje de su vida, y en tan terrible prueba, bien puede expresar la desconsoladora orfandad, haciendo suya la frase inspirada del gran Morelos á uno de nuestros eximios poetas: «allí estaban los planetas, pero les faltaba el Sol.»

Y todavía en su lecho de dolor, que próximamente iba á ser de muerte, dictaba Luis su correspondencia y disponía el programa de la sesión que debió haberse celebrado hoy hace dos meses justos; y allí, junto al ser amado del alma, la esposa tierna y desolada, ayudábale

con no menor empeño á colmar sus anhelos por la Sociedad y por la ciencia.

Cuando la intensidad del rudo golpe se hubo amenguado en nuestros pechos, hemos podido comprender la magnitud de la pérdida sufrida por la muerte de Luis, acaecida el 23 del pasado Abril.

Ya aquel vigoroso luchador no volverá á alegrarnos ni con la jovialidad de su carácter abierto y sincero, semejante al de su ilustre padre, ni con el encanto de sus inimitables conferencias; porque Luis fué un conferencista excepcional, para lo que contaba con la facilidad de su verbo suelto y florido, y con su memoria prodigiosa, reteniendo con sorprendente precisión fechas y nombres, que es lo que más pronto se da al olvido. ¡Ya enmudeció para siempre su elocuente labio, y su cerebro quedó convertido en ceniza vil!

Todavía, señores, no se extinguen dentro de mi corazón los ecos de las felicitaciones que tributé al amigo del alma, en nombre de la Sociedad Astronómica, después de su regreso de Europa; no se apaga aún, y ya debemos trocar, por designio de la Providencia, la sonrisa, en el gesto de dolor; las lágrimas de gozo, en las de amargura sin límites.

El hombre cruza la tierra «como ave de paso,» según la expresión del bardo; su cuerpo mísero se convierte en podredumbre y en nada; su frente pensadora sucumbe ante la ley fatal de lo caduco; pero el nombre del varón fuerte y virtuoso no se extingue, y sus obras y sus ideales realizados son indestructibles, como el bronce clásico de la celebrada frase de Horacio.

Luis León desapareció en cumplimiento de una ley natural; pero su nombre lo recoge con cariño, con admiración y amor la Sociedad que él incubó, lo mismo que la Sociedad «Alzate,» y será el Sol que seguirá atrayendo y fecundando en su torno á los planetas!

México, 2 de Junio de 1913.

BIBLIOGRAFIA

Traité de Métallogénie.—Gîtes minéraux et métalliferes, gisements, recherche, production et commerce des minéraux utiles et minerais, description des principales mines. Par L. De Launay, Membre de l'Institut, Ingénieur en chef des Mines, Professeur à l'Ecole Supérieure des Mines et à l'Ecole des Ponts et Chaussées.—Paris et Liège. *Librairie Polytechnique, Ch. Béranger*, Editeur.—1913.—3 vols. gr. in-8º (VIII—858, 801 et 934 pages), 557 figs., 90 fr., relié.

L. DE LAUNAY

El autor, nuestro ilustrado consocio, ha publicado esta excelente obra en la que expone sus trabajos personales acerca de la metalogenia, y aprovecha numerosos materiales concernientes á los diversos asuntos y regiones de que se ocupa, materiales todos recientes y de fuentes del todo satisfactorias.

Para cada producción da la descripción de los yacimientos en los diversos países, su explotación, estadística, etc.

Una transcripción de las materias de que trata la obra, dará idea de su singular importancia y utilidad.

Tomo I.—Primera parte.—Principios generales de la Metalogenia. —Problemas preliminares de la metalogenia. Clasificación metalogénica de los cuerpos simples. Leyes generales de la metalogenia. Yacimientos de formación primaria. Las reacciones ígneas en metalogenia. Impregnaciones difusas de profundidad. Venas interestratificadas. Fahlbandas. Aglomeración piritosa. Yacimientos hidrotermales. Condiciones de depósito de los llenamientos filonianos. Transformaciones ulteriores de las vetas metalíferas. Observaciones generales. Reacciones de

profundidad Alteraciones en relación con la superficie actual. Metasomatosis. Yacimientos detríticos. Areniscas y conglomerados metalíferos. Aluviones. Placeres. Yacimientos de transporte químico. Evaporaciones salinas. Vetas sedimentarias y estratiformes. Consecuencias generales.—*Segunda parte.—Estudio de los diversos elementos químicos.*—Hidrógeno, helio, nitrógeno, oxígeno, ozono. Fluoro, cloro, bromo, iodo. Azufre, selenio, teluro. Carbono, grafita, diamante, compuestos hidrocarburados. Boro, fósforo, vanadio, arsénico, antimonio, bismuto, molibdeno, silicio y silicatos diversos. Titanio, zirconio.

Tomo II.—Estaño. Niobio, tántalo, germanio, uranio, radio. Tungsteno. Potasio. Sodio. Litio. Calcio. Bario y estroncio. Magnesio, glucinio, torio y tierras raras. Aluminio. Bromo. Fierro. Manganeso. Níquel. Cobalto. Cobre.

Tomo III.—Zinc, cadmio, galio, indio, talio. Plomo Yacimientos complexos de zinc y de plomo. Plata. Mercurio. Oro. Familia del platino. Abreviaturas adoptadas para las obras citadas. Conversión en medidas francesas de las principales extranjeras usadas en las minas. Indice por materias. Indice geográfico. Cuadro regional de producciones y bibliografía por países, Estados, Departamentos o regiones naturales. Bibliografía de las obras generales relativas a vetas metalíferas. Lista de cuadros numéricos.

Acerca de la República Mexicana, la obra contiene lo siguiente:

Generalidades. Azufre: *Popocatepetl, Mapimí.*—Grafita. Ambar. Petróleo. Betún. Vanadio. Arsénico. Antimonio. Bismuto. Opalo. Estaño. Mármol. Fierro: *Cerro de Mercado, Vaquerías.*—Manganeso. Cobre: *Campo Morado, Cananea, Nacozari, Mazapil, Inguarán, Boleo.*—Zinc. Plomo. Yacimientos complexos de zinc y plomo: *Mapimí, Santa Eulalia, Naica.*—Plata: *Carmen, Parral, Catorce, Fresnillo, Zacatecas, Guanajuato, Real del Monte, Pachuca, Angangueo, Zacualpan, Sultepec, Huautla.*—Mercurio. Oro: *Guadalupe, Cerro Colorado, Arzate, Mezquital, El Oro, Dos Estrellas.* Cartas mineras de la República, de Zacatecas y Guanajuato.

L'AVENIR DU MEXIQUE*

Les régions pétrolifères du Golfe, Isthme de Téhuantepec et Péninsule de Yucatán

PAR

PAUL BAUD,

Ingénieur civil, Chargé de mission au Mexique

Quelques semaines avant qu'il nous fût donné de résumer ici-même[1] les agissements de la Standard Oil Company et sa lutte au Mexique contre la Société Pearson and Co , que soutenait don José Ives Limantour, la nouvelle arriva de Washington d'un jugement de la Cour Suprême. Décrétant que le tout-puissant syndicat avait enfreint deux articles essentiels de la loi Sherman sur les trusts et qu'aucune des soixante-cinq erreurs de faits, relevés par lui au cours du précédent procès devant le tribunal de Missouri n'entachait de nullité le veredict rendu en novembre 1906, le Chief Justice White ordonna, au nom de la Cour, la dissolution de la Standard dans un délai de six mois. Plus de cent-quarente Compagnies furent atteintes, qui représentent 3 milliar de francs, aux mains de leurs dirigeants, les John et William Rockefeller, les Flagers et les Pratts, les Rogers et les Payne.

L'annonce d'une telle décision causa dans Wall Street ce que la presse financière nomme « une explosion d'activité et de hausse. » De cette application, ou plutôt de cette traduction de la loi, qui ne fait, dans la lettre, aucune distinction entre les *bons* et les *mauvais* syndicats, on voulut conclure à la fin de l'incertitude, de l'inquiétude paraly-

* Reproducimos este trabajo, al cual nos permitimos añadirle algunas notas que distinguiremos con (S. A.)

1 *Revue Scientifique*, numéro du 1er juillet 1911.

sante même, qui semblaient depuis plusieurs mois peser sur le marché. Le texte de l'arrêt est particulièrement clair. La Standard Oil fut condamnée, non point parce que combinaison industrielle et commerciale de grande envergure, mais bien parce qu'organisation qui *mésusa* de sa puissance. Les opérations, aux yeux du juge White et ses collègues, eurent ce caractère oppressif qui porte atteinte au bien public. Le trust n'est point tombé sous le coup de la loi de 1890 pour avoir acquis un monopole : il est frappé pour avoir mis à son service certains moyens illégaux d'entraver la liberté des échanges et de restreindre la concurrence.

Il ne nous sérait point de prévoir ici, et moins encore de mesurer, les suite d'un tel arrêt. Certains bruits ont couru qui n'ont pas été confirmés, d'après lesquels l'attorney général, M. Wickersham, aurait entamé des poursuites criminelles contre les membres du Conseil d'administration. Le Sénat, donnait-on à entendre, avait accepté sans discussion la résolution présentée par un de ses membres, M. Pomerene, rappelant qu'aux termes de la loi, non seulement les corporations, mais aussi les individus, son passibles de mesures tendant à faire ouvrir une instruction criminelle. Le libellé du jugement n'implique point de tels conséquences. Au moment d'ailleurs, où circulaient ces rumeurs, et comme pour les détruire, John Rockefeller annonçait aux actionaires de la Standard et des Compagnies filiales, un dividende trimestriel de 9%, le même qu'en 1910 à pareille époque. Le délai de six mois imparti à la corporation, la traduction qu'on fit pour elle de la loi Anti-trust, nous amènent à penser qu'en fait, rien ne sera changé sur le marché du pétrole. L'exercice de son monopole durera au grand avantage de la Standard bien plus que le temps qui lui est accordé pour sa dissolution. Dans le texte, Sherman avait montré plus de fermeté. La Cour Suprême s'est comme défendue d'en faire une application *a priori* et le Trust-type n'est pas le seul Syndicat industriel qui actuellement occupe l'esprit des financiers. Il a été dit, et avec toute raison, que, sans en prononcer le mot, le jugement taxait de «déraisonnables» certaines opérations et faisait, non de leur *principe*, mais de leur *répercussion*, une sorte de critérium au droit à l'existence de la Compagnie jusqu'alors toute puissante. De quelle adresse celle-ci ne fit-elle pas

preuve, en déclarant qu'elle s'inclinait *de suite* devant l'arrête qui la frappe? Les filiales, assure-t-elle, dirigeront leurs propres affaires, avec leurs chefs respectifs et leurs organisations particulières. On ne peut mieux «s'adapter.» Mais l'optimisme des dirigeants ne repose-t-il pas sur leur certitude de trouver «la manière» qui, sauvant toute apparence, permettra de grouper toujours entre les mêmes mains, des intérêts qui sembleront dispersés sur tout le territoire de l'Union, voire sur celui des Etats voisins? Des bruits circulent à Mexico — comme en juin 1910 — qui répandent la nouvelle que la Texas Oil Co., issue de la Standard, serait à la veille de réaliser pour 85 millions de francs l'achat de terraines pétrolifères, jusqu'ici propriété de la Compagnie El Aguila. Et la Texas Oil Co. contrôlerait ainsi 40% du commerce des huiles lourdes au Mexique.

Pour plusieurs raisons, il nous a plu de rappeler ces événements. La défense de la Standard prise par certains économistes, qui sont de nos plus subtils, s'arrête devant les preuves qui accumulèrent les neuf juges de la Cour Suprême. Le danger auquel M. Limantour arracha son pays était reél. Il ne reposait guère sur une xénophobie toute spéciale, qu'on allégua parfois sans en établir la véracité. Si nous avons tenu à bien marquer, dès le début de cette nouvelle chronique consacrée au Mexique, la puissance des Rockefeller, oppressive et de toutes façons néfaste pour le producteur, c'est que nous aurons, de Tampico à Campêche, à parcourir une zone, soumise à l'influence, presque au protectorat économique, de la Société Pearson, s'affirmant là, prédominante, pour le plus grand bien des peuples. Mieux favorisés que les Etats du Kansas et des Territoires Indians, les Etats de Veracruz, Chiapas et Tabasco, voient s'ouvrir devant eux une ère de prospérité, un avenir particulièrement heureux. Nous devrons le constater, sans doute avec quelque tristesse, car de multiples causes nous férons déplorer qu'un manque d'initiatives privées, une mauvaise fortune dont l'origine est déjà lointaine, aient privée notre nation du rôle favorable que tout semblait lui accorder dans cette partie du Mexique. L'échec d'une entreprise française a causé tout le mal, et voici le résumé des faits.

Exposé aux vents du nord, qui retardaient autrefois tout débarquement des semains entières, le port de Veracruz est formé par le bras

de mer qui s'étend entre la plage et le fort d'Ulua. Jusqu'à ces dernières années, les bâtiment mouillés devant la ville devaient, à certaines époques de l'année, se tenir toujours prêts à l'appareillage, et le manque absolu d'abris causait dans la rade même de fréquents naufrages. Il fut question de construire le port à Rincón-Antonio et de fermer, par des barques chargées de pierre et coulées dans la baie, le bras de mer nord. Un certaine M. Senties proposa de relier le récifs à 3 milles au large et d'abriter ainsi une surface de 100,000 hectares. Le capitaine James Eads, qui venait de travailler à la régularisation du Mississippi, fit un projet plus raisonnable, que la municipalité de Veracruz voulut mettre elle-même à exécution.

Elle commença les travaux en août 1882, pour reconnaître, l'année suivante, son impuissance à les continuer et accepter l'aide d'une société d'ingénieurs français. Le décret du 15 avril 1883, donna la concession à MM. Bouet, Caze et Cie., de Paris. Sur un plan différent du projet Eads, il leur était accordé une période de douze années et un crédit de 50 millions. Par malheur, ils ne purent réussir. «Toutes les avan-«tages qu'on avait prévues, ont bien découlé de l'entreprise en ques-«tion[1], mais au bénéfice d'une autre société; tous les espoirs conçus «se sont réalisés, mais au bénéfice d'une compagnie étrangère.» Devenue caduque, la concession obtenue par nos compatriotes, passa à M. Agustín Cerdán, qui construisit seulement le brise-lames nord, en employant de la chaux hydraulique de Marseille et des masses madréporiques. L'échec de ce nouvel entrepreneur fit qu'en 1895, un groupe anglais, *qui venait d'enlever à une société française, les travaux de dessèchement de Mexico*, prit à sa charge l'amélioration du port, et c'est la Pearson and Son Co. qui a terminé ce gigantesque travail. Au 30 juin 1905, elle avait exécuté pour plus de 80 millions de travaux et obtenu tous les monopoles: adduction d'eau à Veracruz, station sanitaire, tramways électriques, édifices fédéraux, douanes, postes et télégraphes, *exploitation du pétrole dans l'Etat.*

Entre temps, elle créait la Société du F. C. Veracruz-Alvarado. Ce chemin de fer, construit en entier par ses soins, longe la côte et se pro-

1 Chasson. Rapports commerciaux des agents diplomatiques et consulaires de France, numéro 752.

longe en quelque sorte par un service de bateaux à vapeur qui remontent le Papaloapan. Ce fleuve, qui arrose Cosamaloapan et Tuxtepec, permet l'arrivée facile à la côte de tous les produits d'une région particulièrement fertile. Une fois à Alvarado le groupe Pearson, dont l'influence et le prestige allaient grandissant au détriment des nôtres, n'eut plus qu'à lancer ses ingénieurs sur les rives du Rio San Juan, puis sur celles du Rio Coatzacoalcos, au travers de l'isthme de Tehuantepec, pour y réaliser la plus heureuse des entreprises commerciales.

***

Avant d'en arriver à l'isthme, où nous décrirons la zone pétrolifère, jusqu'à présent la plus riche en gisements exploités, nous avons, continuant à descendre le long du rivage, à citer les deux bassins de Tuxpan et de Papantla, qui prolongent au sud les régions de Tantoyuca, Tancasnequi et Aquismón, que nous avons précédemment étudiées.[1]

Région de Tuxpan.—Limitée à l'est par la lagune de Tamiahua,* à l'ouest par le contreforts de Santa Teresa, elle s'étend, du nord au sud, de Tepezintla au rancho Tumbadero. La bordure marécageuse, couverte de hautes herbes et de plantes marines, est, là encore, constituée du quaternaire le plus récent. On ne rencontre le néogène qu'en s'avançant dans l'intérieur où, en quelque points, de même qu'en Aquismon, se montrent aussi l'éo et le mésocrétacé. Les roches de ce néogène, dont la structure est monoclinale, laissent, au sud vers Tehuatlán, à

1 *Les régions petrolifères du Golf: de Matamoros à Tamiahua.* (*Revue Scientifique*, 1er juillet 1911).

Bibliographie: Maximino Alcala.—*Criaderos de petróleo de Pichucalco. Estado de Chiapas.* (*Mem. Soc. Alzate*, t. xiii).

Agustin Barroso.—*Memoria sobre la geología del Istmo de Tehuantepec*, (*Anales Min. Fom.*, t. iii, 1877).

Juan D. Villarello.—*Algunas regiones petrolíferas de México.* (*Boletín del Instituto Geológico de México*, nº 26, 1908).

Dr. Carlos Sapper.—*La geografía física y la geología de la Península de Yucatán.* (*Boletín Inst. Geol. de México*, nº 3, 1896).

Emilio Bose.—*Reseña acerca de la geología de Chiapas y Tabasco.* (*Boletín Inst. Geol. de México*, nº 20, 1905).

* Como puede verse en cualquier carta, la región de Tuxpan no está limitada al E. por la laguna de Tamiahua. (S. A.)

l'est près de Chicontepec, affleurer les basaltes. Des calcaires, des marnes et des argiles jaunes, des sables rappelant ceux de La Fayette, au Texas, constituent la zone pétrolifère. Là, pareils à ceux que nous avons rencontrés, de Matamoros à Tamiahua, les lits sont légèrement ondulés, les plissement peu élevés et très ouverts.

Au début des recherches, l'espoir parut peu fondé d'arriver, dans une telle région, à une exploitation rémunératrice. Nous avons vu que la découverte de Potrero del Llano, près de Temapache, fournit un démenti heureux. Quoique peu profonds, les premiers sondages effectués au voisinage des ranchos Santa Teresa et Tumbadero, prouvèrent, comme à Tantoyuca, l'existence du bitume. Les puits de Cerro Azul, Tierras Amarillas, Juan Felipe, ont donné des huiles lourdes, accompagnés de gaz combustibles et parfois d'eau sulfureuse. Au NE. de Tepezintla, près d'un filon de basalte, dans la zone de contact de la roche sediméntaire et de la roche éruptive, la rencontre d'un gite pétrolifère fut suivie d'une mise en exploitation régulière.

Région de Papantla.—Même formation que le reste de la bordure côtière: calcaires et marnes, voire des schistes appartenant au néogène et s'appuyant au sud-ouest sur le crétacé. Les travaux furent, à la première heure, conduits par la compagnie anglaise, Mexican Petroleum and Liquid Fuel, de Comalteco. Les hydrocarbures ne se manifestent pas, dans la région de Papantla, à la surface du sol; les puits forés le long des ruisseaux Coapechapa et Caliche, ou dans la zone de Sabaneta, n'ont donné aucun résultat intéressant; seuls, les ouvrages de Mina de Cubas, qui ont traversé quelques lentilles disséminées le long de la bande de contact des basaltes et des sédiments, ont amené, à une profondeur de 400 mètres, la découverte de gisements productifs. Une pipe-line unit aujourd'hui Cubas à Tuxpan. Dès 1908, les rapports de nos agents consulaires au Mexique, annonçaient le projet, de faire, au moyen d'une pareille canalisation, monter les hydrocarbures jusqu'au plateau central.

Cette partie septentrionale de l'Etat de Veracruz deviendra bientôt une des régions les plus prospères de la République. La culture d'une textile, le «Zapupe,» fibre succédannée du «sisal» ou «henequén,»[1] enri-

1 Fibre de *l'Agave sisalana*, dont nous reparlerons par la suite.

chit les environs de Tuxpan et ce port, qu'aucune voie ferrée ne relie jusqu'à présent aux villes de l'intérieur, reprendra facilement son ancienne activité. La rivière peu profonde, la barre difficile à franchir, ont empêché son développment Des travaux d'aménagement rendant l'accès plus aisé, redonneront bientôt à la ville son commerce d'autrefois: vers le millieu du dernier siècle en effet, de nombreux bateaux, suédois ou américains, venaient à Tuxpan embarquer les bois de teinture et le caoutchouc; aujourd'hui la baie n'est fréquentée que par les petits caboteurs qui apportent des pacotilles européennes. Le jour où les grandes Compagnies de navigation dont les navires sillonnent le golfe, se rendront compte que les entreprises d'élevage et de culture (caféier, canne à sucre, zapupe) et, surtout que l'exploitation du pétrole peuvent faire de Tuxpan le concurrent sérieux de Tampico et de Veracruz, elles l'inscriront parmi leurs escales. Ce jour sera celui où le défaut d'une maine-d'œuvre, fournie jusqu'à présent par la race aborigène et qui va s'étiolant, n'entravera pius la mise en valeur des richesses naturelles.

La grande lagune de Tamiahua, qui s'étend au nord de Tuxpan sur une longueur de 150 kilomètres, est bordée d'une route aussi mal entretenue que toutes celles qui couvrent le territoire mexicain. Les travaux d'une canalisation qu'on sait facile, permettraient à de petits vapeurs de franchir en veinte-quatre heures, une distance que l'indigène et ses chariots, attelés de mules, mettent huit jours à parcourir. Et rappelons que Tampico, à l'autre extrémité de la lagune, est le premier port de commerce du Mexique. Au 30 juin 1910, les statistiques lui donnaient en effet:

Pour l'exportation:

Année 1909-10: 82 891,172,58 piastres[1], contre 74.930.293,70 piastres en 1908-1909.

Pour l'importation:

Année 1909-1910: 36.955.569,08 piastres, contre 27.164.452,78 piastres, en 1908-1909.[2]

1 La piastre mexicaine vaut 2 fr. 58, et nous comptons l'année du 30 juin 1909 au 30 juin 1910.

2 *Comité France Amérique*, août 1911.

Il est aussi à souhaiter qu'une ligne de chemin de fer, longeant la côte, relie dans le plus bref délai Tampico et Veracruz, par Tuxpan, Papantla, Nautla et Misantla. Le trafic d'une telle voie est assez sûr pour attirer sur elle l'attention des capitalists européens.

3º *Isthme de Tehuantepec.*—Bande de terre, large d'environ 160 kilomètres, l'isthme de Tehuantepec, qu'arrosent les rios Coatzacoalcos et Tantocha, s'étend à peu près exactement entre le 16e et le 18e degrè de latitude nord. Unissant l'Amérique du Nord à l'Amérique Centrale, il comprend des territoires qui se rattachent aux Etats mexicains de Veracruz, Oaxaca, Chiapas et Tabasco. Traversé par une voie ferrée, dont les points extrêmes sont Puerto-México[1], sur l'Atlantique et Salina Cruz sur le Pacifique, il est appelé à dévenir, comme nous aurons à le répéter, un lieu de passaje des plus fréquentés. A Santa Lucrecia, un embranchement raccorde le Tehuantepec Ferrocarril à la ligne Veracruz–Alvarado. Bientôt, par Campêche et Balancán, un nouveau chemin de fer reliera le Yucatán aux voies centrales, donc à México, et plus au sud, le Pan–Américain, fera pénétrer le «rail du Sauver» à travers les régions marécageuses de la côte et les forêts vierges qui ont caché jusqu'à présent toutes leurs richesses, parcourues qu'elles sont par les seuls descendants des anciens Toltèques et de rares voyageurs qu'intéressent surtout, comme dans la Péninsule Yucatèque, les vestiges des civilisations précolombiennes. Pour avoir suscité moins d'enthousiasme et englouti moins de millions, que les ouvrages effectués de Colón à Panamá, l'œuvre de la Société Pearson n'en est pas moins belle. Aménagement des deux ports de Puerto México et de Salina Cruz, construction des voies ferrées, mise en exploitation des gisements pétrolifères de l'isthme, établissement des raffineries de Minatitlán, dont les locomotives du Ferrocarril utilisent les résidus, tel est, le résumé des travaux, menés à bonne fin par cette Compagnie dans cette seule partie du Mexique, et celà en moins de quinze ans. «Et il faut mentionner, écrit «notre consul à Veracruz,[2] que des ingénieurs français avaient signalé «*les premiers* l'éxistence de nappes de pétrole, là même où ces temps «derniers (1907) une source a jaillit d'un forage avec tant d'impétuo-

1 Puerto México est, depuis 1908, le nom de l'ancienne ville de Coatzacalcos.
2 Chausson, *loc. cit.*

« sité qu'elle a tout emporté, et ayant pris feu, a brûlé pendant quatre « mois, à raison de 30.000 à 40.000 barils par jour.»

Recouverts de dépôts quaternaires, les horizons tertiaires constituent la bordure côtière de l'Atlantique. Le crétacé se rencontre dans la partie centrale de l'isthme et les rochers anciennes affleurent dans le sud, au niveau de Tehuantepec. On rencontre en ce point le granit et la diorite, et, parmi les roches à structure gneissique, la leptinite et l'amphibolite. Nous verrons plus loin les détails que nous tenons de l'ingénieur mexicain J. D. Villarello, et de son compagnon de voyage, le Dr. Emilio Böse.

D'après A. Dollfus et E. de Montserrat[1]: «le premier rudiment du « Guatémala, isolé peut-être encore à ce moment des autres parties de « l'Amérique Centrale — en tout cas vers le sud — aurait été une île à « chaînes saillantes granitiques et à contreforts de micaschistes et de « schistes cambriens, ce qui ferait remonter l'origine de ce continent à « une très haute antiquité dans la série des temps géologiques . . . La « bande centrale de roches éruptives a rejeté les terrains sédimentaires « du côté de l'Atlantique et les dépôts superficiels modernes sur le Pa- « cifique.»

Les travaux de M. J. D. Villarello, publiés sous les auspices de l'Institut de Mexico, n'ont fait que confirmer les resultats publiés par la Mission française. Il n'est guère possible d'étudier la tectonique et la stratigraphie de l'Isthme de Tehuantepec et de la Péninsule de Yucatán, sans rattacher ces régions à celles du même âge géologique qui appartiennent au Guatémala. Aucune différence entre la bande de porphyres trachytiques qui s'allonge dans le Chiapas, de Tonalá au volcan de Tacaná et celle dont les ramifications parcourent le pays de Quiche. Quant aux poudingues de Santa Rosa et aux strates de Todos Santos, ils couvrent indistinctement le sud du Yucatán et le nord du Petén; on les rencontre même au sud-est de Chiapas. En résumé, nous pouvons dire qu'au travers des Etats mexicains qui nous occupent, nous trouvons, dans ses principales manifestations, l'ensemble des roches qui composent le territoire des Républiques centroaméricaines.

1 Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique Centrale. Imprimerie nationale, 1865.

1º *Roches éruptives:* Granits, porphyre trachytique, laves, scories volcaniques, basaltes.

2º *Roches sédimentaires:* Micaschistes, schistes talqueux et chloriteux, cambriens ou siluriens (pas de manifestations de telles roches dans la zone pétrolifère); poudingues, grès et schistes de Santa Rosa, calcaires jurassiques, compacts, gris ou bleuâtres (cette dernière formation prend, nous le verrons, une extension considérable au sud du Quintana Roo et dans le Honduras anglais). Représenté par les schistes et les calcaires, le jurassique vient finir à l'est du Tabasco.* Cet étage n'est pas représenté dans la partie de l'isthme où les hydrocarbures ont été décelés.

3º *Dépôts superficiels:* Sables volcaniques et lapili (au sud de Chiapas). Conglomérats porphyriques (pâte argilo-terreuse, gris ou jaunâtre, renfermant des cailloux roulés, plus ou moins volumineux, de porphyre trachytique).[1]

Partant de Puerto México et suivant la voie ferrée, J. D. Villarello décrit ainsi la structure de l'isthme. Tout d'abord les marais côtiers, puis les horizons quaternaires, constitués par les argiles, les sables et les alluvions des rivières, qui vont s'étendant jusqu'au nord de Minatitlán. Horizontaux et de faible épaisseur, ces dépôts rencontrent en stratification discordante les roches tertiaires, qu'ils recouvrent le plus souvent, et dont on ne voit affleurer quelques lambeaux qu'à une quarantaine de kilomètres du rivage. Formé de marnes, grises, bleues ou couleur d'ardoise, et s'étalant sur un largeur de 160 kilomètres, le tertiaire a fourni au Dr. Böse, les fossils caractéristiques du miocène supérieur et du pliocène. A mi-chemin, ce géologue revela l'existence de longues chaussées d'une calcaire à texture cristaline, qu'il rattacha à une époque prétertiaire, sans plus de précision. Le secondaire lui fut nettement prouvé par le mésocrétacé et le calcaire à Radiolits, qu'il rencontra après la large bande du néogène antérieur. Pour cette étage du tertiaire, il crut pouvoir conclure à des dépôts qui se seraient faits en eaux peu profondes, quand la mer envahit, en zones étroites, la région du golfe actuel. Les roches anciennes qu'on rencontre aux portes

* El jurásico no termina al E. de Tabasco, como lo afirma el autor. (S. A.)

1 Cf. A. Dollfus et E. de Montserrat, *loc. cit.*

de Tehuantepec, et que nous avons cités plus haut, ne présentent aucun point particulier. D. Juan Villarello et le Dr. Böse purent donner tout leur temps à l'étude de l'anticlinal, asymétrique, très ouvert et découpé par l'érosion, que le néogène marin élève doucement, au sud de Puerto México, sur une longueur de 70 kilomètres L'axe de ce pli passe par San Cristóbal et Sayula (d'où le nom d'anticlinal San Cristóbal). Sur ses flancs, s'étagent les gisements pétrolifères actuellement en exploitation et qui, pour ne citer que les plus importants, se répartissent ainsi :

De l'ouest à l'est près du sommet: zones de Sayula et de Chapo; zone de San Cristóbal (très productive); zone de la Laja et du Tigre.

Flanc nord: gites d'huile lourde de Ixhuatlán, aux environs de Jaltipan.

Flanc sud: zones de Medias Aguas, Naranjo, Pajapan et Coapitoloya.

Presque horizontales à Santa Lucrecia, les couches tertiaires donnent naissance à un nouvel anticlinal, asymétrique et très fermé, non loin de Cárdenas. De cette ville et vers le sud, les strates du tertiaire se continuent, faiblement ondulées, jusqu'aux calcaires mésocrétracés, qu'elles rencontrent, avons nous vu, environ à 200 kilomètres du rivage.

Nous avons dit, lors de notre précédente chronique sur la géologie de la bordure côtière, que la coupe des assises surmontant la couche, plus ou moins imperméable, qui retient les hydrocarbures, rappelle, en des nombreux points, celle qu'obtinrent Hayes et Kennedy pour les bassins du Texas et de la Louisiane. Citons un exemple; voici ce que donna le sondage du puits Saint-Jean, près de Jaltipan.

1 m. à 73m.20: marne.
74 m. à 90 m.: eau salée.
91 m. à 115 m.: marne grise.
115 m. à 125 m.: traces d'huile.
125 m. à 145 m.: marne.
145 m. à 165 m.: sable et suintement de pétrole.
165 m. à 195 m.: marne grise.
195 m. à 208 m.: sable et asphalte.

On a ainsi traversé de couches en tous points pareilles aux argiles de Beaumont, aux sables de Columbia et de La Fayette et se succédant dans le même ordre.

Il est à regretter que là s'arrête la ressemblance. La porosité des

couches sablonneuses que nous rencontrons dans la zone pétrolifère de Tehuantepec n'est pas celle de la dolomie, qui caractérise la région de Beaumont ou de Spindletop: au travers de ce carbonate, la circulation du pétrole est excessivement facile. La porosité — c'est-à-dire le rapport des vides aux pleins — atteint 25 p. 100; pour les strates de Sayula et de Medias Aguas, elle ne dépasse jamais 8 p. 100. L'anticlinal de San Cristóbal, en outre, est de faible hauteur; il est découpé par l'érosion; au sommet, les couches sont peu inclinées, et les flancs descendent en pente douce. Les efforts horizontaux de compression ont été si faibles. Là encore, les réceptacles d'huile minérale sont le plus souvent les lentilles de faibles dimensions, disséminées sur une longue étendue. Autre désavantage: aucune couche de schiste, de marne ou d'argile n'a permis la concentration des hydrocarbures en une nappe longue à épuiser. Dans son ascension lente et pénible parmi les grès et les calcaires compacts, l'huile se perd sans qu'il soit à penser, qu'en certains endroit, comme le fait c'est produite en Californie, il puisse se former une enveloppe imperméable d'asphalte, provenant de l'oxidation superficielle des sables imprégnés de pétrole.

Cela explique les échec que subit vers 1903, la Compagnie Pearson. Nombre de puits furent abandonnés qui n'avaient fourni aucun résultat commercial. Quelques déplorables que fussent ces mécomptes, la puissante Société n'eut pas à regretter son insistence. Moins de quatre après la montage des premiers derricks, 80 puits étaient forés qui fournissaient assez de résidus pour la consommation des locomotives du Ferrocarril et les raffineries de Minatitlán étaient en pleine activité. Avec l'exploitation des gisements pétrolifères commençait une nouvelle vie économique pour les Etats d'Oaxaca, Chiapas et Tabasco, et les deux ports de Coatzacoalcos (aujourd'hui Puerto México) et de Salina Cruz s'ouvraient au commerce international.

Le premier de ces ports qu'inaugura, en 1908 le Président Porfirio Diaz, a été crée de toutes pièces sur la rivière qui porte son ancien nom. Il doit resevoir des bâtiments de fort tonnage, car, aux plus basses mers, il offre un fond de 8 mètres. Des quais mêmes partent les voies du chemin de fer de l'isthme et 8 navires peuvent ensemble charger ou décharger sur les wagons ou dans les docks. 7 warfs en acier, s'avan-

çant en eau profonde, supportent 25 grues électriques et c'est là un outillage que ne possède pas encore Veracruz.

Alors qu'aucune Compagnie française ne jugeait intéressant d'y venir prendre du fret, six lignes de navigation — et nous exceptons les cabotteurs battant pavillon mexicain — touchaient déjà Puerto México. C'étaient les lignes anglaises et américains: The Royal Mail, Leyland et Harrisson, Wolvin, Cuban American and Hawaïn et la ligne allemande de la Hamburg America. Si nous empruntons au rapport de M. Chausson, le mouvement maritime du port en 1907, nous voyons qu'aucun des 280 bâtiments qui mouillèrent dans la rade ne battait nos couleurs. Ils se répartirent ainsi: Mexicains 145, Anglais 60, Nord Américains et Allemands 56, Russes, Norvégiens, Suédois, etc. 19. Si nos souvenirs sont exacts, le premier transatlantique français qui, au retour de Veracruz fit escale à Puerto México fut *La Navarre* en avril 1910.

Voici dix ans, le port qui nous occupe présentait l'aspec actuel de Frontera ou de Sisal: une ville morte, peuplée de pêcheurs misérables, aidant au chargement des voiliers qui embarquaient les bois et les fruits tropicaux et dont le nombre allait diminuant de jour en jour. L'exploitation de la voie ferrée ne s'établi d'une façon régulière qu'en 1905. De 1906 à 1907 les importations passèrent de 5 millions (chiffre moyen des dernières années) à 10 millions de francs. Les constructeurs anglais bénéficièrent à peu près seuls d'un tel écart. Ils eurent à fournir tout le matériel de traction pour la ligne Puerto México-Salina Cruz, longue de 304 kilomètres, qu'actuellement deux trains de voyageurs parcourent en 10 heures et dont il est question de doubler chacune des voies. Cette même année—1907 — plus de 100 000 tonnes de marchandises, traversèrent l'isthme, de la côte Atlantique à celle du Pacifique, et 200.000 tonnes de sucre, venant des îles Hawaï furent transportées de Salina Cruz à Puerto México.

Les travaux de Salina Cruz ne sont point encore terminés. Une rade intérieure, pourra recevoir des bâtiments jaugeant de 15 à 20.000 tonneaux et on a construit la plus grande cale sèche de la côte du Pacifique (30 m. sur 200 m.). Il est à noter, à leur éloge, que, depuis plusieures années, les bateaux de notre Compagnie, les «Chargeurs Réunis,» fréquentent ce port.

Nous aurions matière à une longe digression s'il nous était donné d'énumérer ici les raisons qui feront du Ferrocarril de Tehuantepec le rival du canal de Panamá.

Nous avons cité pour 1907 — début, ou presque, de l'exploitation — les chiffres relatifs au transit de la voie ferrée. Le Bulletin du Comité France Amérique a publié, en janvier 1911, le mouvement des marchandisses pour 1908–1909 et les 6 premiers mois de 1910. Soit:

Année 1908	681.112 tonnes.
Année 1909	698.986 „
6 premiers mois de 1910	437.900 „

Au point de vue financier, les derniers résultats connus donnent:

	1908	1909
Recettes	3.817.495,57 fr.	5.052.069,67 fr.
Dépenses	3.775.236,12 „	4.403.694,27 „
Bénéfices	42.259,45 fr.	648.375,40 fr.

Affermée à la Société Pearson qui possède une forte partie du capital destiné à l'exploitation, cette ligne exigea, pour sa construction, le matériel de traction et l'aménagement de deux ports qu'elle relie, une somme totale de 115 millions de piastres. Son propiétaire est l'Etat Mexicain, qui, là encore, s'est conformé à cette tactique de Don José Yves Limantour, dont le sous secrétaire d'Etat aux Finances, M. Jaime Gurza, a pu dire: «La politique adoptée par le gouvernement lui a «assuré toutes les avantages que présente l'exploitation des chemins «de fer par l'Etat, sans en offrir les inconvénients. A cet égard, cette «politique est unique au monde.»

Le développment des plantations de café, dans les Etats de Chiapas et d'Oaxaca, amena leur production annuelle à plus de 60.000 tonnes. Les sacs arrivent à Puerto México et les vapeurs allemands les transportent à Hambourg, qui devient ainsi, d'autant plus facilement, le grand marché du café que le pavillon allemand couvre les produits de ses nationaux du lieu de récolte au lieu de vente. Les gros propiétaires des régions qui nous interessent, sont en effet Compagnies ou Sociétés d'outre-Rhin. Lorsque le Pan Américain, reliant México aux lignes du Guatemala, s'ouvrira à la circulation, les ports de San Salvador, que bagne seul le Pacifique, auront sur l'Atlantique un débouché facile.

Les marchandises que certains villes de l'ouest du Centre-Amérique dirigent vers les Etats-Unis viendront à Salina Cruz pour y être chargées sur les wagons du Ferrocarril de l'isthme. On a calculé que, malgré les deux transbordements, le fret pour la Nouvelle Orléans, Galveston ou New-York serait plus économique que par la ligne Colón Panamá. Quelques ports de la côte ouest du Mexique, Acapulco par exemple, tireront les plus grandes avantages de ces nouvelles conditions de transport, et la voie ferrée, Salina Cruz-Puerto México, bénéficiera d'un commerce de transit qu'augmentera, de jour en jour, la prospérité croissante des Etats qu'elle traverse. «L'isthme de Tehuantepec, écrit M. Vuccina, a enlevé au chemin de fer de Panamá la plus «grande partie du transit des cafés du Salvador, qui, il y a peu d'années encore, étaient embarqués à Colón et maintenant sont apportés «à Puerto México. Les marchandises du Japon, d'Hawaï et de la côte «de Californie, même de San Francisco, à destination de la Nouvelle «Orléans, de Philadelphie, de New-York et de l'Europe ont intérêt à «passer par le Tehuantepec.»[1] En février et en mars 1910, l'amiral Evans publia d'ailleurs dans le «Hamptons Magazine» une série d'articles parfaitement documentés et tendant à prouver que si la construction du canal constitue pour les Etats-Unis une entreprise d'intérêt national, *le trafic ne sera jamais suffisant pour couvrir les frais d'exploitation et rémunérer le capital engagé.* Et M. Chemin Dupontès n'est pas loin d'admettre pareille thèse.[2]

Ainsi les actionnaires de la Pearson and Son Co. toucheront des dividendes, dont l'origine aura été le résultat hereux de quelques forages, effectués il y a dix ans, après le passage et sur les traces mêmes d'ingénieurs français, qui ne réussirent à trouver pour continuer leurs recherches ni aide morale, ni capitaux.

***

Avec l'anticlinal qui va de San Cristóbal à Sayula, nous avons décrit la dernière des zones pétrolifères du Mexique, actuellement en exploitation. Elle est, jusqu'à présent, celle qui donna, au point de vue

1 *Comité France Amérique*, août 1911.
2 *Questions diplomatiques et coloniales*, 1911.

commercial, les meilleurs résultats. Les recherches qui guidèrent au travers des parties nord du Tabasco et sud ouest de Yucatán, quelques manifestations superficielles démontrèrent l'existence de bancs, datant de l'époque carbonifère et qui retinrent l'attention des «oilmens.» Avant de fournir sur ces deux régions: Tabasco–Chiapas et Péninsule de Yucatán, les données d'ordre géologique, puis d'ordre économique qui font que certaines parties de ces deux régions semblent devoir, dans un avenir peu éloigné, bénéficier de circonstances presque aussi heureuses que celles dont eurent à se louer les naturels de Tehuantepec, il nous parait utile de résumer les résultats d'analyses chimiques publiés, sur la demande de l'Institut Géologique de Mexico.* Nous le fairons suivre de renseignements analogues empruntés à M. Vicaire, dont l'étude sur les pétroles américains,[1] que nous avons citée,[2] permet d'intéressantes comparaisons entre les huiles minérales d'un même continent, à base, les unes, d'asphalte, les autres de paraffine.

* En la reproducción de este cuadro se ha suprimido la temperatura a que se tomaron las densidades de las fracciones. (S. A.)

1 *Bulletin de la Société de l'industrie minérale*, tome IV, année 1905.

2 *Revue Scientifique*, 1er juillet 1911.

1°—HUILES MINERALES MEXICAINES

RÉGIONS	LOCALITÉS	CONSISTENCE	DENSITÉ	SOUFRE %	PRODUITS DE LA DISTILLATION %						DENSITÉ DES FRACTIONS OBTENUES					
					20 à 150°	150 à 200°	200 à 250°	250 à 300°	300°	Asphalte	20 à 150°	150 à 200°	200 à 250°	250 à 300°	300°	Asphalte
Ebano	Puits 17	Fluide	0,996	2,59	12,37	1,75	4,08	8,45	26,28	44,07	.....	0,774	0,823	0,855	0,885	.....
Ebano	Tampalache	Visqueuse	1,035	2,10	7,49	9,84	4,29	6,92	11,36	47,51	0,819	0,829	0,845	0,877	0,938	1,13
Tuxpan	Cerro Azul	Fluide	0,987	2,21	10,37	6,34	14,00	12,85	18.11	36,23	0,860	0,904	0,912	0,936	0,942	1,132
Tuxpan	Cerro Viejo	Fluide	0,978	1,12	10,62	9,36	28,51	14,75	.....	34,46	0,863	0,905	0,920	0,932	.....	1,130
Papantla	Cubas	Fluide	0,983	2,12	13,54	9,60	15,36	30,29	.....	27,79	0,866	0,907	0,919	0,938	.....	1,128
Tehuantepec	Jaltipan	Fluide	0,983	1,87	9,87	10,41	3,92	25,20	23,44	26,14	0,862	0,908	0,916	0,924	0,934	1,128
Tehuantepec	San Cristóbal	Fluide	0,966	2,34	17,88	10,66	.....	17,73	23,71	28,64	0,834	0,906	.....	0,913	0,936	1,124

La fraction distillée entre 20 y 150° est constituée par de l'eau et une petite quantité d'huiles légères.

2° — Huiles minérales américaines

1°— BASSIN DE SPLINDETOP.

Composition centésimale:

C = 85,03 H = 12,30 S = 1,75 O + Az = 0,92

Température à laquelle commence la distillation = 110° C.

PRODUITS DE LA DISTILLATION:

110° à 150°	2,5 p. 100
150° à 200°	40 ,, ,,
300° à 350°	20 ,, ,,
350° à 408°	25 ,, ,,

PRODUCTION P. 100 DES DIVERSES SORTES D'HUILES LIVRÉES AU COMMERCE APRÈS RAFFINAGE

		Les pools voisins de Sour Lake et de Batson Prairie donnent:	
		Sour Lake	Batson Prairie
Gazoline	1,8	2	6,5
Kérosène	17,1	17	20,4
Solaire	15,4	15 à 16	14,4
Lubrifiante	52,2	52	46,7
Asphalte	7,5	7	6

Perte p. 100 par traitement à l'acide de la portion passant entre 150° et 300°: 10.

2°— BASSIN DE PENSYLVANIE.

Composition centésimale:

C = 86,10 H = 13,90 S = 0.06

Température à laquelle commence la distillation = 80° C.

PRODUITS DE LA DISTILLATION

80° à 150°	21 p. 100
150° à 300°	41 ,, ,,
300° à 350°	14 ,, ,,
350° à 400°	23 ,, ,,

DENSITÉ DES PRODUITS OBTÉNUS

De 80° à 150°	$d = 0,719$
De 150° à 300°	$d = 0,798$
De 300° à 350°	$d = 0,834$
De 350° à 400°	Paraffine solide.

Perte p. 100 par traitement à l'acide de la portion passant entre 150° et 300°.....	1,8
Densité après traitement à l'acide de la même portion.....	0,779

D'après MM. Riche et Halphen, 100 litres de cette dernière huile, connue dans le commerce sous le nom de «Pensylvania Oïl,» fournissent à la premiere distillation:

13 litres de naphte (A).
20 litres d'huile lampante $d = 0{,}775$ à $0{,}790$.
54 litres d'huile Standard $d = 0{,}800$.
4 litres de goudron (B).
Perte 5 litres.

Une seconde opération donne pur les portions (A) et (B):

A.—

15 p. 100 de gazoline.....	$d = 0{,}635$ à $0{,}670$	soit 1l,95
45 „ „ de naphte désodorisé	$d = 0{,}690$ à $0{,}710$	soit 5 ,85
30 „ „ de napthe à gaz.....	$d = 0{,}700$ à $0{,}710$	soit 3 ,90
5 „ „ fond de naphte.....	$d = 0{,}720$	soit 0 ,65
5 „ „ de pertes.		

B.—

10 p. 100 de cire.
30 „ „ de paraffine.
40 „ „ d'huile à gaz.
20 „ „ de pertes.
Pertes nettes 7l,250.

***

Continuant notre route à l'ouest, avant d'arriver à la péninsule de Yucatán proprement dite, nous traversons la partie septentrionale de l'Etat de Tabasco, suivant ainsi, à peu près, le tracé de la voie ferrée qui joindra le chemin de fer de Tehuantepec à la ligne Mérida–Campeche Les points de repère sont les villes de San Juan Bautista, Macuspana et Balancán. Tournant ensuite au nord et traversant le Rio Candelaria, nous résumerons les données géologiques, qu'il nous fut possible de recueillir, sur la partie sud-ouest de Yucatán, la seule intéressante, à notre avis, pour la recherche de gisements pétrolifères.

Chiapas et Tabasco: De Puerto México à Champotón, la bordure côtière présente le même aspect que toutes les zones parcourues par nous

depuis Matamoros. Sa formation géologique est identique le quaternaire récent, et de faible épaisseur, recouvre le tertiaire. A l'époque éocène, la mer s'arrêtant un peu à l'est de Frontera, ne descendait pas au-dessous de l'emplacement actuel de San Cristóbal, capitale du Chiapas; à l'ère oligocène-miocène, elle s'étendait plus à l'ouest; enfin, à l'âge du pliocène, elle venait recouvrir toute la partie nord de l'isthme, sa limite au sud pouvant être marquée par une ligne joignant San Cristóbal à Tuxtla.

La région est particulièrement malsaine, la fièvre jaune régne à l'état endémique, les travaux de recherches déjà n'y peuvent être conduits dans de bonnes conditions et le problème de la main-d'œuvre semble jusqu'à présent annihiler tout espoir d'exploitation rémunératrice. «A «Comalcalco, le climat est le plus humide de la terre; le sel est tou-«jours liquide et on le sert en bouteille. Il pleut sans cesse . . . C'est «le «Norte,» le vent du nord, qui souffle par séries de trois, six et «neuf jours à volonté. Ce sont de pluies pénétrantes, jour et nuit, puis «viennent les «turbonadas,» petites trombes, orages fantaisistes, accom-«pagnés de rafales épouvantables. Voilà pour la saison sèche. Quant à «la saison des pluies, elle dure huit mois.»[1]

Des archéologues, avons-nous dit, et quelques touristes qu'intéressaient les ruines des cités toltèques et maïas, Antonio del Rio puis Dupaix, Waldeck, Stephens précédèrent les prospecteurs dans toute cette partie de l'Amérique centrale. Vers 1850, l'abbé Brasseur de Bourbourg, et plus près de nous, Désiré Charnay, puis M. de Périgny ont publié de remarquables récits d'expédition, récits d'autant plus précieux que ces voyageurs furent en certaines régions les premiers européens à traverser la forêt tropicale et à remonter le cours des fleuves qui la baignent. Avant le compte de Périgny, dont la mission date à peine de cinq ans, aucun français n'avait emprunté le San Pedro pour pénétrer dans le Petén. Seuls, les indiens de la Vera Paz utillisaient cette voie fluviale, se dirigeant sur Flores, centre d'une région particulièrement fertile, où pousse le «zapote.»* Bouille et convertie en pâte,

1 Désiré Charnay. *Cités et ruines américains.* Chez Gide, 1863.

* El zapote no es el que produce el chicle, sino el árbol del chicozapote *Acras sapota.* (S. A.)

la sève de cet arbuste, se vend sous le nom de «chicle» ou de «chewing gum.» Son commerce annuel d'exportation dépasse actuellement 5 millions de francs. L'abbé Brasseur de Bourbourg releva le cours des deux grandes fleuves, dont les affluents nombreux sillonnent le Chiapas et le Tabasco. «Ayant été nommé en février 1860, écrit-il,[1] administrateur ecclésistique d'un des principaux cantons des Mames, celui «de San Miguel Iztlamacán, à peu de distance du volcan de Tajomulco, j'ai parcouru toute cette région à loisir et le premier j'ai pu reconnaître les sources du fleuve de Chiapas et celles du Lacandón.

«Le Chiapas se forme d'une foule de ruisseaux, qui descendent du «pied du volcan, les uns par Tejutla et Comitancillo, les autres par le «voisinage de San Marcos; réunis ils prennent le nom de Rio de Comitancillo, puis de Rio Zipacapa, du bourg de ce nom qui relevait de «ma juridiction Il s'accroît à Zipacapa de plusieurs autres cours d'eau «et tournant brusquement du nord à l'ouest, à l'angle de plateau où «cette localité est située, il continue à couler ouest-nord-ouest, baignant au sud les monts de Panil, sous le nom de Río de Cuilco Plus «loin, il reçoit plusieurs autres grandes rivières et sous le nom de «Río «Grande» poursuit son chemin dans l'État de Chiapas.

«Le Lacandón, de son côté, prend sa source au-dessus du petite village de Santa Bárbara, qui est à peu près à égale distance d'Ixtlahuacán et de Huehuetenango, dans le département de ce nom; il court «est-nord-est, passe par Malacatán et continue sous le nom de Río «Blanco, jusqu'au près de Sacapulas, où il prend le nom de Río de Sacapulas, et peu après celui de Río Chixoy. Il roule dans de profondes «vallées et en contournant les monts de Meavan. Il reçoit à six lieues «de Rabinal, le río de Rabinal et celui de Cobulco, qui arrivent unis du «sud-est. Il continue impétueux au nord-est, reçoit en passant le rio «de Salama, et, un peu plus loin le rio Cakchela; de là, il se dirige «tout à fait au nord, jusqu'à sa jonction avec le rio San José qui descend des montaignes de Tactic. Là, à quatre lieues environ, au sud «du bourg de San Cristóbal Cancok, il fait un coude aigu et se tourne

1 *Monuments anciens du Mexique et de Yucatán. Introduction sur les ruines de Palenque. Documents de Waldek.* Text de l'abbé Brasseur de Bourbourg.

« droit à l'ouest; il roule ainsi pendant douze ou quince lieues et con-« tinue au nord-ouest, jusqu'à la jonction avec le río de la Pasión. Il « prend alors le nom d'Usumacinta.»

Dépôts marins et alluvions fluviales, débris de coquilles et de plantes amenées par les rivières dont les embouchures varient à chaque saison, la côte du Tabasco ne s'élève, de façon sensible au-dessus du niveau de la mer, qu'à trente kilomètres dans l'intérieur des terres. De juin à fin octobre le pays est sous l'eau. « La contrée toute entière se conver-« tit en un grand lac, où les villes et les villages, demeurent suspendus, « au-dessus des eaux ainsi que le cimes de forêts. Toute communica-« tion par voie de terre s'arrête dans cette saison: des milliers de « barques transportent les denrées, le bois de teinture se groupent en « énormes radeaux pour se rendre à la mer. Au commencement d'oc-« tobre l'inondation atteint ordinairement sa plus grande hauteur.»[1]

Des recherches ne peuvent être conduits avec chance de succès qu'aux environs de Macuspana. Le petrole et l'asphalte y sont manifestes en quelques points. La zone intéresante pour le prospecteur est là encore constituée de marnes et d'argiles, appartenant au miocène et au pliocène marin. D'un âge sans doute moins reculé que les éruptions andésitiques de Tacaná, contemporaines de l'andesite de San Pedro, le tertiaire de Chiapas et de Tabasco comprend plusieurs bancs de lignite, mais ils sont de trop faible épaisseur pour retenir longuement l'attention. L'industrie minière ne paraît avoir qu'un avenir médiocre dans les deux États que nous étudions. Les seuls gisements de quelque importance sont ceux de malachite, près de Zacualpa, dans le département de Pichucalco (Chiapas); un banc de wollastonite, épais d'une centaine de metres, fournit l'opale commune, mais aucune de ces productions minérales n'a donné lieu à une exploitation régulière. Les mines de sel d'Ixtapa et de Custepec, dans les strates de Todos Santos, sont mises en œuvre par les indiens de la Vera Paz, et le gouvernement de Porfirio Díaz, qui dota chaque Etat d'agences, chargées de collationner les résultats des recherches, n'en établit aucune au Yucatán. Une seule, à l'opinion de l'Institut Géologique, suffit à l'étude des

1 D. Charnay, *loc. cit.*

cinq Etats qui terminent au sud et au sud-est le territoire de la République.

Péninsule de Yucatán.—Passant l'Usumacinta et tournant au nord de Balancán, nous entrons dans la péninsule de Yucatán proprement dite. Elle comprende deux États confédérés: Campeche et Yucatán, et un Territoire: Quintana Roo. Cette distinction — État et Territoire — est d'ordre purement administratif: l'État est autonome, alors que le Territoire relève directement du gouvernement central. Séparant le golfe du Mexique de la mer des Antilles, la presqu'île s'avance au nord, vers l'île de Cuba, dont elle est séparée par un étroit bras de mer. Les paquebots franchissent en treinte six heures la distance qui sépare la Havane du Progreso.

Traversé dans toute sa longeur par Emilio Böse* et Carlos Sapper, qui cherchèrent à en établir la géographie physique, le Yucatán est encore très mal connu. Aucune voie de communication ne relie Mérida** au Guatemala ou au Tehuantepec: la fièvre jaune sévit dans toutes les agglomérations, où elle s'attaque de préférence aux européens, et les indiens maïas, de Quintana Roo, mal contenus par la faible garnison de Santa Cruz de Bravo, sont en état de révolte permanente. On comprend dès lors combien la prospection est difficile et pourquoi, de l'aveu même de leurs auteurs, les cartes géologiques d'un tel pays ne sont que des «Essais.» Les résultats publiés par E. Böse et C. Sapper, dans les Bulletins de l'Institut de México, sont pour ces régions encore, en parfaite concordance avec les descriptions que nous tenons de A. Dollfus et de E. de Montserrat. En 1865, ces deux derniers géologues, qui appartenaient, nous l'avons dit, à la Mission scientifique française, parcoururent non seulement le plateau mexicain, en rayonnant au tour de México, mais aussi la majeure partie du nord de la Amérique Centrale.

* El Sr. Böse no ha atravesado la peninsula de Yucatán ni en toda su longitud ni en parte. Tampoco ha publicado en los Boletines del Instituto algún trabajo acerca de dicha peninsula. Por lo tanto, la concordancia será únicamente de los resultados obtenidos por Sapper con los de Dollfus y Montserrat. (S. A.)

** Si hay vias de comunicación entre Mérida y Tehuantepec y Guatemala. (S. A.)

Les strates de Todos Santos, qu'on doit rattacher à l'ère triasique, se montrent, ainsi qu'on l'a vu plus haut, en quelques points du Chiapas (salines de Ixtapa). On les retrouve au pays de Lacandón, et la formation du Petén, comme celle du bas de la péninsule yucatèque, se caractérise par les poudingues de Santa Rosa.* Cet étage recouvre les calcaires compacts, gris et bleuâtres, les schistes bleus et noirâtres, les argiles jaunâtres ou grises qui prennent à l'ouest du Honduras Anglais un très grand développement. «Comme composition, ces argiles sont «généralment assez semblables à elles-mêmes, quelle que soit leur «couleur, qui est presque toujours d'un beau jaune d'ocre franc, pas-«sant quelquefois au noir par des intermédiaires d'un brun plus ou «moins foncé...; elles forment une pâte liante, de texture uniforme à «grain extrêmement fin... L'origine des argiles jaunes est le problème «le plus ardu de la géologie centro-américaine.»[1]

Descendant de la frontière guatèmalienne à la côte nord, le prospecteur rencontre les étages suivantes:

1º *Calcaires gris ou blancs*, appartenant au miocène et au pliocène et non à l'oligocène comme le crut Agassiz.[2] Les fossiles y sont rares: *Pecten nucleus*, *Venus cancellata*.

2º *Calcaire rougeâtre*, reposant sur un calcaire jaune, de grain très fin, rappelant la pierre lithographique de Solenhofen. Cette dernière roche, on le sait, appartient à des assises supra-jurassiques supérieures, intimement liées à des récifs coralligènes, et sans doute virguliennes. Carlos Sapper est peu affirmatif sur l'origine du dit calcaire rougeâtre, bien qu'il reconnaisse avoir ramassé, à une altitude de 100 mètres, un gastéropode d'eau douce, *Hélix*.**

3º *Calcaire du pliocène*, prédominant dans les régions peu elévées

* La formación del Petén no se caracteriza por las pudingas de Santa Rosa, pues la formación más antigua que hay en él es la del Cretácico, correspondiendo la de Santa Rosa al Paleozóico. (S. A.)

1 A. Dollfus et Montserrat, *loc. cit.*

2 *Three cruises of the Black*, I, p. 69.

** No tiene en cuenta los últimos trabajos que se han publicado y en los que se explica la formación y edad de la caliza rojiza: Engerrand y Urbina, Excursión geológica en Yucatán, *Parergones del Instituto Geológico de México*, t. III, núm. 7, p. 414, 421-424, 1910. (S. A.)

du Yucatán: nous ne sommes guère, en cette partie nord de la péninsule, qu'à une altitude de 8 à 12 mètres. Le professeur Angelo Heilprin[1] a parfaitement identifié tous les fossiles trouvés de Mérida à Ticul, de Mérida à Tunkas et de Tekanto à Silani. Nous pouvons citer: *Pecten nucleus*, *Plicatula filamentosa*, *Venus mercenaria*, *Turritela peratennata*, *Pyrul areticularis*, *Arca rombea*, *Arca Deshayesii*, etc., qui prouvent l'origine «pliocène» de la région et viennent appuyer les théories de F. de Castro. Ce géologue fixe à la presqu'île la même formation qu'à la Floride.

4º *Calcaire postpliocène et quaternaire*, donnant quelques échantillons de *Venus cancellata*. D'origine si récente, cet étage descend en pente extrêmement douce et s'étend au loin sous la mer. Bande étroite de terrains, coupée de lagunes et de marécages, il borde sur toute sa largeur le nord de la péninsule.

Pour nous résumer, rien dans ce que nous savons de la constitution de son sol ne prête au Yucatán un intérêt particulier qui expliquerait a recherche de gisements, pétrolifères ou autres. Nous répétons, quel jusqu'à présent seule la partie sud-ouest qui touche au Chiapas et au Tabasco parait à considérer. Cependant, pour être vrai, du consul des Etats-Unis à Mérida, M. E. Thompson, qu'il nous fut donnéd' y rencontrer souvent, nous tenons quelques renseignements sur la lagune de Chichancanab, un peu plus bas que Peto, qui montrent que cette zone peut à la rigueur retenir l'attention.

Au temps de la sécheresse (de novembre à juin) la lagune comprend trois parties: la première mesure 1140 mètres de long. sur 50 de large; la seconde couvre environ 500 hectares, avec une largeur maxima d'un kilomètre et la troisième, longue de 50 kilomètres, s'étend sur une surface de 50 à 60 hectares. De juin à novembre, époque des pluies tropicales, les trois portions se réunissent et donnent naissance à un lac d'une superficie de 700 à 800 hectares.[2] L'eau est si chargé en sulfate et en carbonate de magnésie que le sel cristallisé forme d'énormes

1 *Géological researches in Yucatán.* (*Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia*, 1891.)

2 En langue maïa, Chichancanab, signifie «petite mer.»

bancs sur le bord de la lagune.* En certaines points, des irisations indiquent la présence d'hydrocarbures.

Les raisons que nous invoquions plus haut (manque absolu de voies ferrées, présence des maïas rebelles), dans cette partie du Yucatán, plus que dans toute autre, empêchent la mise à l'étude de quelque projet n'exploitation. La lagune de Chichancanab est d'ailleurs regardée dans le pays comme une curiosité naturelle et rien de plus. Enrichis par les productions agricoles — agaves textiles, bois de teinture — les propiétaires de Mérida, de Campeche, de Peto ou d'Izamal n'ont pas été poussés à demander au sol de nouveaux biens. Une particularité — l'existence d'une nape d'eau, qui, d'après certains, s'étend sous la péninsule entière et vient se jetter dans la mer, au niveau même du flot — a longtemps rendu difficile tout sondage profond. Chargée de sels de chaux et de magnésie, l'eau coule sur une couche imperméable d'argile, qu'on n'a pas traversée. Bien qu'au moment des grands mouvements orogéniques qui ont formé les chaînes de Chiapas et de Guatemala, les strates tertiaires du Yucatán et du Honduras Anglais soient restées en dehors de la zone de plissement, il serait utile, dans le calcaire du miocène qui constitue l'Etat de Campeche — puis aux environs de la lagune de Chichancanab — de pousser un peu plus loin les recherches. On sait combien « l'industrie pétrolifère est, plus que toute « autre industrie extractive, le jouet des caprices de la nature » et que ces « caprices ont rarement dérouté — comme dans le Texas et la Loui« siane — les prévisions des ingénieurs.»[1] Quelque heureuse découverte pourrait redonner aux ports de Campeche et de Champotón leur activité d'autrefois.

Lors d'une communication que nous fîmes à la Société Nationale d'Agriculture de France,[2] nous eûmes à dire l'importance de Progreso. Dans ce seul port est embarqué, le plus souvent à destination des Etats–

* Las costras que se encuentran en la laguna de Chichankhanab no forman bancos de sulfato y carbonato de magnesia, sino que están constituídas esas costras, en su mayor parte, por cristales de yeso. *Loc. cit.* (S. A.)

1 A. Vicaire, *loc. cit.*, p. 434

2 *De l'utillisation de la pulpe de défibrage de certains Agaves.* Bulletin de janvier 1911.—Voir *Révue Scientifique*, 4 mars 1911. *Le sisal et son importance économique.*

Unis, tout le «henequén» que produit le Yucatán. En balles comprimées, du poids d'environ 160 kilogrames, ce textile dont l'imputrescibilité est la caractéristique, sert à la confection du «bindert wine,» fil pour machines faucheuses-lieuses, des cordages et des tissus grossiers. Nous avons relevé dans l'organe officiel de la Chambre Syndicale des Planteurs, les chiffres suivants pour six des dernieres années:

	Balles	Poids en kilogs.	Valeur totale exprimée en piastres
1905.....	597.289	96.934.196	29.625.430,71
1906.....	599.568	97.100.952	27.247.522,78
1907.....	611.846	100.773.496	24.874.317,57
1908.....	652.498	108.791.721	20.777.016,66
1909.....	567.427	95.755.937	20.214.627,95

Desservi par les bateaux des Compagnies: Mexicaine de Navigation, Ward Line, Harrisson Line, Hamburg-America, ce port ne voit notre pavillon qu'une fois par mois: un cargo-boat de la Compagnie Générale Transatlantique y passe le 26 ou le 27.

Le gouvernement fédéral a voté des crédits pour l'amélioration du bassin, dont la faible profondeur, jointe à la fréquence des vents du nord, oblige les paquebots à mouiller à 5 milles au large. Sisal a perdu toute activité; aucune voie ferrée ne relie cette ville maritime à la capitale de l'Etat, alors que le Ferrocarril nacional (F. C. Y.) franchit en une heure la distance qui sépare Mérida de Progreso, et que l'achèvement d'une route carrossable permettra bientôt d'amener par fourgons automobiles, les balles de henequen jusqu'aux quais d'embarquement.

***

Au plus fort de la révolution, qui causa la chute de Porfirio Díaz, on a pu facilement remarquer combien étaient tendancieuses, les nouvelles reçues, via New-York. Une longue période de compétitions politiques et d'agitation populaire devait expliquer une intervention armée, qu'aurait suivie un protectorat yankee. Jamais cependant le mouvement «réformiste» n'eut à proprement parler le caractère d'une insurrection. Pour deux raisons, l'une d'ordre social, l'autre d'ordre particulier, Por-

firio Díaz dut abandonner le pouvoir. « Pendant 30 ans, l'autocratie du « Président fut indispensable au mantien de l'ordre . . . seulement « l'œuvre de pacification une fois réalisée il n'a pas su modifier ses ha- « bitudes de gouvernement personnel . . . Et il s'était constitué autour « de Porfirio Díaz et de Limantour une formidable clientèle — les *cien-* « *tíficos* — qui se réservait sans partage toutes les places et toutes les « avantages . . . L'œuvre propre de ces deux hommes les avait usés et « leurs amitiés consommèrent leur chute.»[1]

Rien n'est plus vrai. Parce que dirigée contre des personnes et non contre une forme de gouvernement, la révolution ne troubla profondément ni l'agriculture, ni le commerce, ni l'industrie. Purement locale, la crise que traverse actuellement le Yucatàn, sera, elle aussi, de courte durée.

La situation financière du pays est des plus prospères. Le *Diario Oficial* du 2 juin, a publié les existences du Trésor fédéral constituées au 24 mai 1911, dont voici le résumé:

Existence dans les administrations.....$	23.344.594,29
Existence dans la Trésorerie.....	12.634.095,23
Existence dans les Banques[2].....	27.162.184,44

Ancien élève de notre Ecole Centrale et directeur de la Banque de Nuevo León à Monterrey, M. Ernesto Madero est un financier habile qui saurait consolider à nouveau — mais en est-il besoin? — le crédit de son pays.

Il est hors de doute, malgré les affirmations intéressées à donner le change, que, dans le dit pays, ces dernières années ont amené un recul de la prédominance yankee. Par contre, notre commerce avec la République Mexicaine progresse sensiblement. Derrière les Etats-Unis et l'Angleterre, nous avons repris la troisième rang, battant l'Allemagne pour la première fois depuis dix ans. Nous pourrions beaucoup mieux faire, mais il faudrait changer un peu de la tactique coutumière du capitaliste français. M. Georges Blondel écrit excellemment: « La théo-

1 *La Petite République*, 25 juin 1911.

2 Banque de Paris et de Pays-Bas; Landenburg Thalmann and Co.; Banque d'Anglaterre; N. Rotschild et fils; The Chaise National Bank; Banco Nacional de México.— Les sommes sont évaluées en piastres-argent (2 fr. 58).

« rie intransigeante du maintien intégral des capitaux sur le sol natio-« nal n'a aucune chance de triompher.»[1] Envoyer des fonds à l'étranger est bien, quand on a la certitude que les entreprises ou les affaires y sont sûres, mais nous couvrons avec beaucoup d'enthousiasme certains emprunts — sud-américains notamment — sans bien savoir de quelle façon « travaillera » notre argent. Nous avons versé un nombre respectable de millions, qui ont servi à l'établissement de ports, à la construction de voies ferrées, et il s'est trouvé qu'avec nos capitaux, quelques États — nos débiteurs, — s'ils payaient le dividende convenu, n'en donnaient pas moins les plus fortes commandes aux maisons *anglaises* ou *allemandes* dont les ingénieurs supplantaient nos compatriotes. On a répété à tous ceux de notre génération que le français ne cherchait pas à s'expatrier. Mais en est-il aujourd'hui comme il y a 20 ou 30 ans? Et tous ceux qui ont vécu quelque peu en Amérique diront, s'ils sont sincères que ce qui fait la force et le génie de notre race éclate surtout au contact du yankee, homme d'affaires. Quelque part, M. Lejeune a défini ce dernier « un admirable jouer de poker.»[2] C'est le plus souvent parfaitement exact.

Donc travailler à l'avenir du Mexique, par l'envoi de capitaux, qui serviront à la mise en valeur d'un pays riche, où nous avons de l'acquis, et des affaires en pleine activité, est d'une excellente politique financière. Mais ne devrions-nous pas tout d'abord y soutenir de nos deniers les Compagnies françaises, commerciales ou industrielles, lorsqu'elles soumissionent à d'importantes fournitures ou à de gigantesques travaux, sûrs que nous pouvons être de faire bénéficier — et cela directement — notre production nationale et nos propres techniciens?

L'exemple de la Société Pearson and Son, de Londres, enlevant à notre influence toute la région pétrolifère du Mexique — parce qu'une Compagnie française ne put achever le port de Veracruz — ne sera jamais, nous semble-t-il, trop souvent rappelé.

(Extrait de la *Revue Scientifique*, Paris, 31 août 1912).

1 *Questions diplomatiques et coloniales*, 1er avril 1911.
2 M. LEJEUNE. *Sierras mexicaines*.

PRODUCCION DE ORO EN EL MUNDO

	1911	1912	1913
Africa	$ 187.738,000	$ 208.795,000	$ 204.343,000
Estados Unidos	96.890.000	93.451,000	88.391,000
Australasia	59.107,000	53.557,000	50.680,000
Rusia	32.151,000	27.702,000	25.000,000
México	24.880,000	24.750,000	19.500,000
India	10.449,000	12.088,000	12.164,000
Sud-América	12.340,000	11.500,000	12.000,000
Canadá	9.762,000	12 500,000	15.350,000
Japón y Corea	6.890,000	7.000,000	7.000,000
India	4.726,000	4.980,000	5.000,000
Centro-América	3.360,000	3.600,000	3.500,000
Otros Estados	13.249,000	15.077,000	15.000,000
Totales	$ 461.542,000	$ 475.000,000	$ 457.928,000

PRODUCCION DE COBRE EN EL MUNDO

(EN TONELADAS MÉTRICAS)

	1910	1911	1912	1913
Estados Unidos....	492,712	491,634	563,260	557,387
México.....	62,504	61,884	73,617	52,815
Canadá.....	23,810	25,570	34,213	34,587
Cuba.....	3,538	3,753	4,393	3,417
Australasia.....	40,962	42,510	47,772	45,300
Perú.....	27,375	28,500	26,483	25,715
Chile.....	38,346	33,088	39,204	40,195
Bolivia.....	3,212	2,950	4,681	5,000
Japón.....	50,703	52,303	62,486	65,000
Rusia.....	22,700	25,747	33,350	44,000
Alemania.....	25,100	22,363	24,303	25,000
Africa.....	15,400	17,252	16,632	20,000
España y Portugal.	51,100	52,878	59,873	52,300
Otros Estados.....	24,888	26,423	29,555	30,000
Totales.....	882,351	886,855	1.020,022	1.000,716

BIBLIOGRAFIA

Mémoires scientifiques de Paul Tannery. — Publiés par le Prof. Dr. J. L. Heiberg et le Prof. Dr. H. G. Zeuthen, Membres de la Société Royale des Sciences de Copenhague.— Paris.— *Gauthier-Villars*.—Tome I. Sciences exactes dans l'antiquité (1876-1884). XIX-466 pages, 17 fig. et un portrait en héliogravure.—1912.—15 fr.

Esta importante colección se compondrá de las siete secciones siguientes: 1ª Ciencias exactas en la antigüedad. 2ª Ciencias exactas en los Bizantinos. 3ª Ciencias exactas en la Edad Media y en los tiempos modernos. 4ª Matemáticas puras. 5ª Filosofía. 6ª Filosofía clásica. 7ª y 8ª Notas, biografía, bibliografía, etc.

El tomo I contiene las siguientes materias:

Note sur le Système astronomique d'Eudoxe. Le Nombre nupcial de Platon. L'Hypothèse géométrique du Ménon de Platon. Hippocrate de Chio et la quadrature des Lunules. Sur les solutions du problème de Délos par Archytas et par Eudoxe. A quelle époque vivait Diophante. L'article de Suidas sur Hypatia. L'Arithmétique des Grecs dans Pappus. Sur l'âge du pythagoricien Thymaridas. L'Article de Suidas sur le Philosophe Isidore. Sur le problème des Bœufs d'Archimède. Quelques fragments d'Appollonius de Perge. Les Mesures des marbres et des divers bois de Didyme d'Alexandrie. Sur les Fragments de Héron d'Alexandrie conservés par Proclus. Sur les Fragments d'Eudème de Rhodes relatifs à l'Histoire des Mathématiques. Sur Sporas de Nicée. Sur l'Invention de la Preuve par neuf. L'Arithmétique des Grecs dans Héron d'Alexandrie. Sur la mesure du Cercle d'Archimède. De la Solution géométrique des Problèmes du second degré avant Euclide. Un

fragment de Speusippe. Sérénus d'Antissa. Sur une Critique ancienne d'une Démonstration d'Archimède. Seconde Note sur le Système astronomique d'Eudoxe. Le Fragment d'Eudème sur la quadrature des Lunules. Aristarque de Samos. Stéréométrie de Héron d'Alexandrie. Etudes Héroniennes. Sur le *Modius Cartrensis*.

***

Cours de la Faculté des Sciences de Paris.—**Leçons sur les Hypothèses Cosmogoniques** professées à la Sorbonne par Henri Poincaré, Membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie Française. Rédigées par Henri Vergné, Docteur ès sciences mathématiques, Répétiteur de Mécanique à l'Ecole Centrale.—Seconde édition avec un portrait en héliogravure et une Notice sur Henri Poincaré par Ernest Lebon.—Paris. *A. Hermann et fils*. 1913.—LXX-294 pages, 43 figures.—12 fr.

Dimos noticia de la primera edición de esta interesantísima obra (Revista, t. 30, p. 102) y ahora damos cuenta con gusto que se ha publicado una segunda edición. Esta sólo contiene de más una extensa biografía del sabio autor, cuya prematura muerte, acaecida el 17 de julio de 1912, es aún sentida en el mundo científico

***

A History of the First Half-Century of the National Academy of Sciences. 1863-1913.—Washington. 1913.—398 pp., 12 illustrations.—8º

Fundada la Academia en 1863, ha tenido sucesivamente por presidentes á A. D. Bache, J. Henry, O. C. Marsh, W. B. Rogers, W. Gibbs, Asaph Hall, A. Agassiz, hasta el actual Prof. Ira Remsen. Entre los Vicepresidentes figuraron J. D. Dana, W. Chauvenet, S. Newcomb S. P. Langley, etc., siendo al presente Ch. D. Walcott.

Este libro, publicado con motivo del jubileo de la Academia, contiene cuatro capítulos que narran la fundación, sus anales, reseñas bio-

gráficas de sus fundadores y miembros prominentes, listas de socios, publicaciones, etc., etc.

***

Annals of the Astrophysical Observatory of the Smithsonian Institution.—Vol. II. By C. G. Abbot, Director, and F. E. Fowle, Jr., Aid.—Washington. 1908.—xi-245 pp., 29 pl.—Vol. III. By C. G. Abbot, Director, and F. E. Fowle and L. B. Aldrich.—Washington. 1913.—x-241 pp., 7 pl. and 32 fig.—4º

Del tomo I de esta importante serie, que principió desde 1900 el Prof. Langley, dimos ya una breva reseña (Revista, t. 16, p. 60).

El tomo II está consagrado á los trabajos llevados á cabo de 1900 á 1907, relativos á la intensidad de la radiación del Sol y sus relaciones con la temperatura de la tierra. Comprende tres partes: la cantidad de radiación solar, considerada á la distancia media solar, ó sea «la constante solar de radiación;» la dependencia de la temperatura terrestre sobre la cantidad de radiación solar, y por fin, la diferencia del brillo entre el centro y el borde del disco solar y su relación con la cantidad de radiación solar recibida por la tierra.

El tomo III contiene lo siguiente: determinación de la escala patrón de radiación; determinación del valor medio de la constante solar de radiacion; prueba de la variabilidad del sol; determinación de la transparencia de la atmosfera á diferentes altitudes; investigación del brillo del cielo á diferentes altitudes; determinación de la distribución del brillo sobre el disco solar para diferentes longitudes de onda, é investigaciones acerca de cómo varía esta distribución con la intensidad de la radiación solar.

En el apéndice se hallan las reimpresiones siguientes: Determinación espectroscópica del vapor de agua, por F. E. Fowle; Determinación del vapor acuoso sobre Mount Wilson, por F. E. Fowle; Espectro de la energía y temperatura del Sol, por C. G. Abbot; El brillo del cielo en la noche, observado en Mount Wilson, por C. G Abbot; Volcanes y clima, por C. G. Abbot y F. E. Fowle.

* * *

L'Expédition Franco-Suédoise de sondages aériens à Kiruna, 1907, 1908 et 1909, par H. Maurice. Avec une introduction de H. H. Hildebrandsson. (Présenté à la Société Royale des Sciences d'Uppsala, le 7 mars 1913).—Uppsala (*Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis.*—Ser. IV. Vol. 3. Nº 7).—1913.—77 pages, 9 planches.—4º

Describense detalladamente en esta Memoria los experimentos ejecutados con globos libres lanzados en Kiruna y en Göteborg. De los resultados obtenidos consignamos en seguida las mayores altitudes y las más bajas temperaturas alcanzadas.

En Kiruna.....	22,240 metros	el 29 de Marzo	de 1907
	22,760 „	„ 24 „ Febrero	„ 1908
	18,850 „	„ 19 „ Agosto	„ 1909
En Göteborg.....	20,450 „	„ 31 „ Marzo	„ 1908

Temperaturas más bajas:

En Kiruna...	—69°.8 á 10,400 m.	el 14 de Marzo	de 1907
	—75 .6 „ 11,110 „	„ 18 „ Febrero	„ 1908
	—62 .9 „ 12,800 „	„ 19 „ Agosto	„ 1909
En Göteborg.	—58 .7 „ 11,850 „	„ 29 „ Marzo	„ 1908

De los 41 globos lanzados y encontrados, todos pasaron de la altitud de 9,700 metros; 13 llegaron á 18,000 metros y 19 pasaron de 15,000 metros.

* * *

L'Origine dualiste des Mondes. **Essai de Cosmogonie tourbillonnaire,** por E. Bellot, Ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Directeur des Manufactures de l'Etat.—Paris. *Gauthier-Villars.* 1911 — 8º—XI–280 pages, 52 figs.—10 fr.

El autor, al fin de la introducción de su importante libro da el plan de la obra que transcribimos en seguida, con la que se tendrá perfecta idea de su interés.

« L'idée capitale de cet *Essai* est de substituer au monisme de Laplace un *dualisme originel* qui assimile ainsi un organisme sidéral à un être organisé. Admettant à l'origine le choc d'un *tourbillon gazeux* sur une *nébuleuse amorphe*, choc déjà constaté dans les Novæ, l'auteur arrive à démontrer la loi des distances planétaires, analogue à la loi empirique de Bode, la loi des inclinaisons des axes qui était insoupçonnée, et à élucider les causes des excentricités des orbites, de la répartition des masses et des rotations des astres. Ces lois ont déjà fait l'objet de plusieurs notes de l'auteur, présentés à l'Académie des Sciences par M. Henri Poincaré.

« L'intérêt grandit de Chapitre en Chapitre par l'accumulation des preuves de la réalité de l'hypothèse dualiste et par les vérifications précises et multiples auxquels donnent lieu les formules nouvelles. La Cosmogonie tourbillonnaire, en dehors de sa nouveauté indiscutable, sente tous les caractères d'une hypothèse féconde, puisqu'elle permet à l'auteur la démonstration de faits nouveaux, et qu'elle donne aux astronomes un programme de découvertes à faire.

« L'œuvre, certainement perfectible, puis qu'elle n'est qu'un *Essai*, fait déjà présager une révolution dans les idées astronomiques modernes; l'idée cartésienne, rénovée par le dualisme, semble le complément nécessaire de la loi de Newton dans la Mécanique céleste des origines.»

***

Original Communications to the Eight International Congress of Applied Chemistry.—Washington and New York.—September 4 to 13. 1912.—29 vols. 8º

Este importante Congreso registró 4,440 inscripciones y una asistencia de 2,129 miembros de 27 paises del mundo. Se presentaron 789 memorias, de las cuales son 600 en inglés, 123 en francés, 61 en alemán y 5 en italiano. Los 29 tomos publicados contienen los trabajos de las secciones siguientes:

1. Química analítica.—2. Química orgánica.—3. Metalurgia y Minería.—4. Explosivos.—5. Industrias de los silicatos.—6. Química or-

gánica.—7. Colores minerales y tintorería.—8. Industria y química del azúcar.—9. Caucho y otros plásticos.—10. Combustibles y asfalto.—11. Grasas, aceites y jabones.—12. Pinturas, aceites secantes y barnices.—13. Almidón, celulosa y papel.—14. Fermentación.—15. Química agrícola.—16. Higiene.—17. Química farmacéutica.—18. Bromatología.—19. Bioquímica, comprendiendo Farmacología.—20. Fotoquímica.—21 Electroquímica.—22. Química física.—23. Leyes y legislación concernientes á la industria química.—24. Economía política y conservación de los recursos naturales.—25 y 26. Apéndices, Comunicaciones originales.—Los tomos 27, 28 y 29, contienen las discusiones, actas, organización é índice general.

***

A Review of the Primates, by Daniel Giraud Elliot, D. Sc., F. R. S. E. &c. (*Monographs of the American Museum of Natural History*).—New York. 1913.—3 vols. 8º—(Vol. I: cxxvi–317–xxxviii pages, 12 colored plates, 32 plates of crania, 6 plates of figures from life.—Vol. II: xviii–328–xxvi pages, 8 col. pl., 39 pl. of cr., 11 pl. of fig.—Vol. III: xiv–262–clxviii pages, 8 col. pl., 39 pl. of. cr., 8 pl. of fig.)

Importante obra, para la cual el autor ha tenido á la vista el rico material del Museo de Nueva York, así como una extensa literatura. Comprende el orden de los Primados, acerca de cuyos diversos géneros y especies da descripciones detalladas con gran acopio de referencias bibliográficas y otros datos del mayor interés.

El tomo I, después de dar en el prefacio y la introducción una reseña general, se ocupa de las materias siguientes:

Suborden I. Lemuroidea: Familias: I. Daubentoniidæ; (Aye-Aye); II. Tarsiidæ; III. Nycticibidæ. Subfamilias: I. Lorisinæ; II. Galasinæ; III. Lemurinæ; IV. Indrisinæ.—Suborden II. Antropoidea: Familias: I. Callitrichidæ; II. Cebidæ. Subfamilias: I. Alouattinæ; II. Pithecinæ.

Los tomos II y III continúan tratando del Suborden II. Subfamilias: III. Aotinæ; IV. Cebinæ. Familia III. Lasiopygidæ. Subfamilias:

I. Lasiopyginæ (Macacos, etc.); II. Colobinæ. Familias: IV. Hylobatidæ (Gibbon); V. Pongiidæ; (Ourang-utan, Gorilas, Chimpancés).

La obra está acompañada de excelentes ilustraciones. El tomo III termina con el índice de los nombres latinos dados en los tres tomos.

***

Viajes Científicos por el P. Ricardo Cirera, S. J.—Tip. de la Academia, de Serra Hnos. y Russell.—Barcelona. 1913.—4º 79 págs. —Con numerosas ilustraciones.—2 fr.

El autor, ilustrado Director del Observatorio del Ebro, relata con estilo interesante lo que ha visto y oído en varios de sus viajes, desde 1888 hasta 1912, y su fin es la vulgarización científica. En siete capítulos van desarrollados los siguientes asuntos: Utilidad de los viajes. Observatorios astronómicos: su objeto. Observatorios meteorológicos: estudios que abrazan. Observatorios sísmicos. Terremotos. Otras instituciones científicas. El progreso y sus causas. Algo sobre España.

***

Cours de Physique générale à l'usage des candidats au certificat de Physique générale, au diplôme d'ingénieur électricien et à la agrégation des sciences physiques. Leçons professées à la Faculté de Sciences de l'Université de Lille par H. Ollivier, Maître de conférences à l'Université de Lille.—Tome II. Thermodynamique et étude de l'énergie rayonnante.—Paris.—*A. Hermann et fils.* 1913.—1 vol. gr. in 8º—295 pages, 112 fig.—10 fr.

Este tomo, único que ha aparecido de los tres que completarán la obra, contiene los puntos esenciales de las materias á que está dedicado y nada se verá en él de historia, bibliografía ó descripción de instrumentos ó experiencias que sólo tengan interés histórico. También supone el autor que el que estudie su libro, está suficientemente preparado, sobre todo en cálculo diferencial é integral y algo de mecánica. Haremos notar que la segunda parte de la obra lleva dos capítulos de astronomía física muy interesantes.

En suma, las materias de que se trata en este tomo, son las siguientes:

Primera parte.—Termodinámica. Primer principio de la termodinámica. Aplicaciones del principio. Segundo principio de la termodinámica. Energía utilizable. Fórmulas generales deducidas de los dos principios. Estudio de los gases perfectos. Estudio de los fluidos homogéneos. Estudio de los cuerpos sólidos. Estudio de algunos sistemas univarientes. Otras aplicaciones de los principios de termodinámica. Teoría cinética de los gases.

Segunda parte.—La energía radiante. Propiedades generales de las radiaciones. Ley de Kirchhoff sobre la emisión y la absorción. Radiación del cuerpo negro. Otros casos de radiación puramente térmica. Alumbrado por incandescencia. Presión de radiación. Relación entre la emisión, la absorción y la dispersión. Luminiscencia. Fenómeno de Zeemann. Modificaciones que experimentan las radiaciones cuando atraviesan la materia colocada en un campo eléctrico ó magnético. El Sol y la radiación solar. Radiaciones emitidas ó reflejadas por los astros. Emisiones de los gases.

Notions fondamentales de Mathématiques. *Introduction au Cours de Mathématiques générales*, par A. Sainte-Laguë, Professeur de Mathématiques spéciales au Lycée de Besançon. Avec Préface de G. Kœnigs, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.—Paris. Librairie Scientifique *A. Hermann & fils.* 1914.—1 vol. in-8 de 512 pages, 7 francs.

« Cet ouvrage est surtout destiné aux jeunes gens qui veulent aborder le cours de Mathématiques générales avec une instruction insuffisante, et qui n'ont pas beaucoup de temps pour réfaire leur éducation mathématique. Pour eux un problème se pose: que doivent-ils faire pour compléter leur instruction? Quelles sont les questions indispenpensables à connaître, quelles sont celles qu'ils peuvent négliger. Comment doivent-ils s'y prendre pour les reconnaître et les dégager des ouvrages étendues qu'ils ont entre les mains?

« C'est pour répondre à ce besoin nouveau, créé par l'Institution du cours de Mathématiques générales, que l'ouvrage de M. Sainte-Laguë a été composé Ce n'est pas un résumé de Mathématiques avec des démonstrations trop courtes ou insuffisantes, c'est l'exposé systématique avec des développements suffisants des notions *indispensables* à connaître, les autres étant systématiquement écartées. C'est pour cela que l'auteur insiste tant: sur la mesure des grandeurs, les nombres positifs et négatifs, les fonctions et dérivés, les rélations métriques, les méthodes en géométrie. La nature de l'ouvrage lui a permis de faire une innovation heureuse. S'adressant à des lecteurs qui ont déjà étudié la géométrie, il a pu établir un rapprochement entre la géométrie plane et la géométrie de l'espace, rapprochement suggestif qui éclaire singulièrement les problèmes et les théories de la géométrie.

« J'ajouterai, comme le dit si bien M. Kœnigs, qu'une des qualités fondamentales de l'ouvrage, c'est « *l'éveil de l'intuition, l'examen direct « des choses, le recours occasionnel à l'expérience, méthodes éminemment « propres à préparer les esprits à traiter mathématiquement les contin- « gences, sans exclure le souci d'une correcte application du raison- « nement.* »

***

Zeitschrift für Vulkanologie. Revista Vulcanologica. Vulcanological Review. Revue Vulcanologique. Herausgeber Immanuel Friedlaender. Neapel.—Band I, Heft 1.—Herausgegeben im Januar 1914. —Dietrich Reimer (*Ernst Vohsen*) in Berlin.—(20 Mk , 1 Bd. 8º) Taf.

Con gusto hacemos notar la aparición de esta importante revista, que estamos ciertos será recibida con gran interés. El primer cuaderno que tenemos á la vista, formado de 55 páginas y 18 preciosas láminas, contiene las materias siguientes:

Das Vulcan-Institut in Neapel und die Zeitschrift für Vulcanologie. 2 Taf. (I. Friedlaender) —Considérations sur le magma granitique. (Albert Brun).—Mecanismo delle eruzione etnee, 2 fig. (G. Ponte).—The volcanic eruption at Teneriffe in the autumn of 1909. 1 fig., 7 pl. (Frank A. Perret).—Ueber die Kleinformen der vulkanischen Produkte. 9 Taf. (I. Friedlaender).—Vulcanischen Ereignisse und Bibliographie: Alessandro Malladra, Stato del Vesuvio August Sieberg, Seismische Vorgänge in der Zeit von 1. Januar bis 30 Sept. 1913. R. Sabot, Revue française de Vulcanologie pour 1912-1913.

***

Ibérica. El Progreso de las Ciencias y sus aplicaciones. Revista semanal ilustrada.—Observatorio del Ebro. Tortosa.—(20 fr. al año, edición corriente; 30 fr. edición de lujo).

Desde Enero de 1914 ha comenzado á aparecer y ha salido con toda regularidad esta interesante revista publicada por padres de la Compañía de Jesús.

En los números que han visto la luz hasta la fecha, no hemos dejado de encontrar estudios, noticias y observaciones de gran importancia y á la vez de atractivo. Entre las diversas cuestiones tratadas señalaremos las relativas á la cuarta dimensión de los cuerpos, distribución de los terremotos, balística, Canal de Panamá, la célula, psicología po-

sitiva, enseñanza de las matemáticas, la travesía del Atlántico en aeroplano, las manchas solares y la previsión del tiempo, radiotelegrafía, corrientes de alta frecuencia, etc., etc.

***

George Bruce Halsted. **Géométrie rationnelle.** Traité élémentaire de la science et de l'espace. Traduction française par Paul Barbarin, Agrégé de l'Université, Professeur au Lycée Henri IV. Avec une Préface de C. A. Laissant. — Paris. *Gauthier-Villars.* In-8, IV-296 pages, 184 fig.—1911.—6 fr. 50.

GEORGES BRUCE HALSTED.

Extrait de la Préface.—« Ce remarquable ouvrage, inspiré par les vues si profondes de M. Hilbert, est à peu près universellement répandu à l'étranger; il était vraiment bien utile que nos compatriotes fussent mis à même de connaître à leur tour ces doctrines nouvelles, d'y réfléchir et d'en profiter, même s'ils n'ont pas la pratique d'une autre langue que le français.

« Cela me paraît plus spécialement indispensable pour ceux qui appartiennent à l'enseignement s'ils estiment que leur mission ne doit pas consister exclusivement à répéter des mots et à tracer des figures sans chercher même à comprendre au fond ce que ces mots signifient et ce que ces figures réprésentent, d'une façon précise et rigureuse. Or, il est incontestable que le grand respect qu'on accorde à la Géométrie classique, que la grande autorité morale dont elle jouit tiennent surtout à ce que le même mots ont été répétés et les même figures tracées pendant de longs siècles.

« M. Hilbert a entrepris cette tâche, de mettre en évidence les axiomes nécessaires et suffisants pour édifier la Géométrie sur une base solide. M. Halsted s'est attaché à propager les idées de M Hilbert de manière à les rendre facilement saisissables, à leur donner une forme pour ainsi dire élémentaire. Il n'a pas eu la prétention de faire entrer dans

son Œuvre toute la Science de l'étendue ; il s'est borné au propositions fondamentales, laissant libre un vaste champ, qu'il livre à l'initiative des professeurs et des étudiants.»

***

Bureau des Longitudes. — **Réception des signaux radiotélégraphiques** transmis par la *Tour Eiffel*.—1° Pour donner l'heure (T. M. G.) (signaux horaires) ; 2° Pour permettre de comparer avec une grande précision les pendules astronomiques ou les chronomètres placés en des points compris dans la zone d'action de la station radiotélégraphique de la Tour Eiffel.—Paris. *Gauthier-Villars*.—Brochure in-8 (23-14) de IV-56 pages, avec 21 figures.—1912.—1 fr. 75.

« Depuis deux ans, des signaux horaires sont transmis deux fois par jour par la station radiotélégraphique militaire de la Tour Eiffel. Ces signaux, destinés en principe à donner l'heure aux navires n'ont pas tardé à être utilisés par les services publics et les particuliers qui ont besoin d'une heure précise tant en France que dans les pays voisins, et nombreuses sont déjà les installations uniquement destinées à leur réception. Le Bureau des Longitudes qui avait pris l'initiative de provoquer leur envoi se devait à lui-même d'aider à augmenter encore leur diffusion en vulgarisant les divers modes d'installation des appareils de réception à employer suivant le cas et la contexture des signaux. C'est l'objet des deux premiers Chapitres de cette Notice.

« Le troisième concerne surtout les géodésiens et les astronomes. Ils y trouveront exposée en détail la méthode pour la comparaison à distance à moins de $\frac{1}{100}$ de seconde de pendules ou de chronomètres par l'observation des coïncidences de leurs battements avec les signaux rythmés émis spécialement par le poste de la Tour Eiffel, méthode qui a été mise au point sous les auspices du Bureau des Longitudes et expérimentée avec un succès complet au cours de déterminations comparatives de la différence de longitude Paris-Bizerte organisées par lui en 1911.»

***

Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'année 1914.—Paris. *Gauthier Villars.*—1 fr. 50.

El tomo del presente año contiene, además de los datos físicos y químicos, las siguientes noticias científicas: La deformación de las imágenes en los anteojos, por M. Hatt. El día y sus divisiones. Los haces horarios y la Conferencia internacional de la hora, por G. Bigourdan. La 17ª Conferencia general de la Asociación Geodésica Internacional, por B. Baillaud.

***

Les Lois empiriques du Système Solaire et les Harmoniques tourbillonnaires, par F. Butavand, Ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Ingénieur des Ponts et Chaussées.—Paris. *Gauthier Villars.* 1913.—8º 45 pages, 17 figs. 2 fr.

Después de leer el libro de M. Belot (p. 97), deberá consagrarse alguna atención al de M. Butavand, que trata las materias siguientes:

Les distances planétaires.—Loi des inclinaisons des équations planétaires.—Loi des densités.—Loi des excentricités.—Loi des masses.—Loi des rotations.—La périodicité planétaire et les harmoniques.—Les harmoniques et les astéroïdes.—L'harmonique des densités.—Les harmoniques et les masses.—Les harmoniques et les excentricités.—Les harmoniques et les rotations.—Les harmoniques et les distances planétaires.—Conclusion.

FIN DE LA REVISTA

INDICE DE LA REVISTA

Tomo 33.—1912-1914

TABLE DES MATIERES DE LA REVUE

Páginas

Baud (Paul).—L'avenir du Méxique. Les régions pétrolifères du Golfe, Isthme de Tehuantepec et Péninsule de Yucatán 63-91
Galindo y Villa (J.)—Elogio del Sr. Prof. D. Luis G. León. 1 retrato. 51-59
Producción de oro en el mundo. 1911-1913 92
Producción de cobre en el mundo. 1910-1913 93
Quarles van Ufford et Yazidjian.—Etude du climat photochimique du Mexique. (Extrait du Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, nº 175, Mars 1912) 1-50

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAPHIE

Páginas

Annals of the Astrophysical Observatory of the Smithsonian Institution. Vols II & III 96
Annuaire du Bureau des Longitudes, 1914. (1 fr. 50) 106
Bellot. L'origine dualiste des Mondes. Essai de Cosmogonie tourbillonnaire. (10 fr.) 97
Butavand, Les lois empiriques du Système Solaire et les Harmoniques tourbillonaires. (2 fr.) 106
Cirera, Viajes científicos 100
De Launay, Traité de Metallogénie. (90 fr) 61
Eight Internacional Congress of Applied Chemistry. 1912 98
Elliot, A Review of the Primates 99
Halsted, Géométrie rationnelle. (6 fr. 50) 104
History of the First Half-Century of the National Academy of Sciences 95
Ibérica. (20 fr. al año) 103
Maurice, L'Expédición franco-suédoise de sondages aériens à Kiruna, 1907, 1908, 1909 97
Ollivier, Cours de Physique générale, Tome II. (10 fr.) 100
Poincaré. Leçons sur les hypothèses cosmogoniques. Seconde édition. (12 fr.) 95
Réception des signaux radiotélégraphiques transmis par la Tour Eiffel. (1 fr. 75) 105
Sainte-Lague, Notions fondamentales de Mathématiques (7 fr.) 102
Tannery, Mémoires scientifiques. Tome I. (15 fr.) 94
Zeitschrift für Vulkanologie. (20 M. al año) 103

New York Botanical Garden Library
3 5185 00289 6924